

T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. TAKSONUNUN BAZI ANATOMİK VE  
EKOFİZYOLOJİK KARAKTERLERİNİN FARKLI YÜKSELTİLERDEKİ  
FENOTİPİK ESNEKLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

GÜLAYCAN POLAT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2016

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Gülaycan POLAT tarafından hazırlanan ve Doç. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK danışmanlığında yürütülen “*Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. Taksonunun Bazı Anatomik ve Ekofizyolojik Karakterlerinin Farklı Yükseltlerdeki Fenotipik Esnekliğinin Karşılaştırılması” adlı bu tez, jürimiz tarafından 24/12/2015 tarihinde oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK

Başkan : Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK  
Biyoloji, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Rena HÜSEYİNOĞLU  
Gıda Teknolojisi Bölümü, Giresun  
Üniversitesi Şebinkarahisar U.B.Y.O.

İmza :

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 13.01.16 tarih ve 2016/16 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

15/01/2016  
Enstitü Müdürü  
Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Gülaycan POLAT

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### ***Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. TAKSONUNUN BAZI ANATOMİK VE EKOFİZYOLOJİK KARAKTERLERİNİN FARKLI YÜKSELTİLERDEKİ FENOTİPİK ESNEKLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Gülaycan POLAT**

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı, 2016  
Yüksek Lisans Tezi, 91s.

**Danışman:** Doç. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK

Bu çalışmada, Ordu il sınırları içinde bir yükseklik gradienti boyunca (deniz seviyesi, 500 m ve 1850 m) farklı lokalitelerden toplanan *Cyclamen coum* subsp. *coum* örneklerinin bazı morfolojik, anatomik ve ekofizyolojik karakterlerinin fenotipik esneklik değerleri karşılaştırılmıştır. Bitki örneklerinde sürgün uzunluğu, boğum ve dal sayısı, yaprak uzunluğu-genişliği, yaşayan yapraklar, ölü yapraklar, çiçeklerin sayısı, kök sürgün oranı, spesifik yaprak alanı (SLA) ile yaprak ağırlık/ yaprak alanı (LMA) değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Anatomik incelemelerde her yükseltiye ait örneklerin yaprak kesitlerinde epidermis ve stoma hücrelerinin en ve boyları ile mezofil tabakasının kalınlığı, stoma sayısı ve stoma indeksi belirlenmiştir. Fenotipik plastisite ise RE<sub>1</sub>, RE<sub>2</sub>, RE<sub>3</sub> ve RE<sub>4</sub> üreme gücü (RE) değerleri ile belirlenmiştir. Farklı yükseltilerden alınan toprak örneklerinde fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

Morfolojik bulgular için yapılan istatistikî analizler sonucunda sürgün uzunluğu, yumru eni, yaprak genişliği, yaprak uzunluğu, dal sayısı ve çiçek sayısı verileri istatistiksel olarak önemli iken, yumru uzunluğu, kök-sürgün oranı, yaşayan yaprak sayısı, ölü yaprak sayısı, boğum sayısı, SLA ve LMA değerleri önemsiz bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemlilik gösteren özelliklerde görülen farklılık önemli ölçüde 1850 m (Çambaşı) yükseltisinden kaynaklanmaktadır. Farklı yükseltilerden alınan örneklerde incelenen anatomik özelliklerden üst epidermis ve alt epidermis en ve boy uzunluğu ile stoma en ve boy uzunluğu arasında yükseltiye bağlı olarak farklılıklar görülmektedir. Bu özelliklerden üst epidermis en uzunluğu ile stoma en ve boy uzunluğu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üst epidermis eni, 500 m (Boztepe) yükseltisinde diğer yükseltilerden istatistiksel olarak önemli ve büyük değerler göstermiştir. Fenotipik plastisitede önemli olan üreme gücü değerlerinden RE<sub>1</sub>, RE<sub>2</sub> ve RE<sub>3</sub> değerlerinin 1850 metrede en küçük, RE<sub>4</sub> değerinin ise 500 metrede en küçük olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre daha sıcak, nemli ve verimli şartlara sahip düşük rakımlardaki habitatlarda bulunan *C. coum* subsp. *coum* taksonunun örnekleri daha yüksekte bulunanlara göre daha esnektirler. Üreme gücü değerleri ile ilgili yapılan istatistikî analizler sonucunda sadece RE<sub>3</sub> değerlerinin önemli olduğu görülmektedir.

Toprak analiz sonuçlarına göre 1850 m (Çambaşı) ve deniz seviyesi (Efirli) lokalitelerinin kumlu-tınlı, 500 m (Boztepe) lokalitesinin ise kumlu-killi-tınlı toprağa sahip olduğu, 1850 m (Çambaşı) lokalitesinin kuvvetli asidik, deniz seviyesi lokalitesinin ise zayıf asidik karakterde olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Cyclamen coum* var. *coum*, Geofit, Fenotipik esneklik, Yükseklik gradienti, Anatomi, Morfoloji.

## ABSTRACT

### COMPARISON OF PHENOTYPIC PLASTICITY AT DIFFERENT ALTITUDES OF SOME ANATOMIC AND ECOPHYSIOLOGICAL CHARACTERS OF *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill.

Gülaycan POLAT

OrduUniversity  
Institute for Graduate Studies in Science and Technology  
Department of Biology, 2016  
MSc. Thesis, 91p.

**Supervisor:** Assoc. Prof. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK

In this study, values of phenotypic plasticity of some of morphological, anatomical and ecophysiological characters were compared in *Cyclamen coum* subsp. *coum* samples collected from different localities in Ordu province (Turkey) depending on the elevational gradient (sea level 500 and 1850 meters). The shoot length, number of nodes and branches, leaf length and width, living leaves, dead leaves, the number of flowers, root/shoot ratio, specific leaf area (SLA), leaf weight/leaf area (LMA) were calculated separately in the plant samples. The dimensions of epidermis and stomata, the thickness of the mesophyll layer, number of stomata and stomatal index were determined in leaves sections of samples of each elevation for anatomical studies. The phenotypic plasticity was determined using RE<sub>1</sub>, RE<sub>2</sub>, RE<sub>3</sub> and RE<sub>4</sub> values which are Reproductive Effort (RE) values. Physical and chemical analysis was carried out on soil samples taken from different altitudes.

The result of statistical analysis were made for morphological findings show that the values of shoot length, bulb width, leaf width, leaf length, numbers of branches and flowers were found statistically significant, whereas the length of tubers, root-shoot ratio, number of living and dead leaves, number of node, the SLA and the LMA values were not significant. Actually, the difference in characters showing statistical significance is due to the 1850 meters altitude (Çambaşı). Differences were observed depending on the elevation in between the width and height of stoma and the width and height of upper and lower epidermis which were some of examined anatomical characters in samples taken from different altitudes. From these characters, width of the upper epidermis and width and length of stoma were found statistically significant. The width of the upper epidermis showed statistically significant and large values in 500 meters (Boztepe) compared to the other altitudes. From the reproductive effort values which are important phenotypic plasticity, the lowest RE<sub>1</sub>, RE<sub>2</sub> and RE<sub>3</sub> values were found in 1850 meters while the lowest RE<sub>4</sub> value was in 500 meters. These results indicate that *C. coum* subsp. *coum* samples live in habitat with warmer, humid and efficient conditions at low altitude are more flexible than those in the higher altitudes. The results of statistical analysis made for the reproductive effort values indicate that only RE<sub>3</sub> values were found to be important.

According to the results of soil analysis, localities of 1850 meters (Çambaşı) and sea level (Efirli) have sandy-loam soil and locality of 500 meters (Boztepe) has sandy-clay-loam soil. In addition, it has been determined locality of 1850 meters (Çambaşı) has strongly acidic while the sea level locality has weakly acidic in character.

**Key Words:** *Cyclamen coum* subsp. *coum*, Geophyte, Phenotypic plasticity, Elevational gradient, Anatomy, Morphology.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans dönemim ve tez çalışmam boyunca destek ve yardımlarını esirgemeyen, huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan, engin bilgileriyle beni her zaman yönlendiren çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK' a,

Çalışmamda yer alan anatomi kısımlarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN'e,

Yüksek lisans eğitimimin yürütülmesi sırasında değerli fikir ve önerileri ile çalışmalarımı destekleyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Sevda YALÇIN TÜRKİŞ'e,

Tezimin istatistik analiz kısmında yardımlarını esirgemeyen ve tezimde yoğun emeği bulunan Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Yeliz KAŞKO ARICI'ya,

Araştırmam süresince hem arazi çalışmalarında hem de laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Özkan Özer KESKİN, Ebru UÇGUN, ve Dilek ARSLAN' a, anatomi çalışma süresince bilgilerine başvurduğum Emine YÜKSEL'e ve diğer tüm yüksek lisans arkadaşlarıma,

Tüm hayatım boyunca yardımlarını ve desteklerini gördüğüm AİLEM'e,

TF-1436 no'lu “*Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. Taksonunun Bazı Anatomik ve Ekofizyolojik Karakterlerinin Farklı Yükseltilerdeki Fenotipik Esnekliğinin Karşılaştırılması” konulu proje Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	X
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	8
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	13
3.1. Materyal .....	13
3.1.1. <i>Cyclamen coum</i> Türünün Morfolojik Özellikleri.....	13
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Örneklerin Toplanması: .....	17
3.2.1.1. Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri .....	18
3.2.1.2. Araştırma Alanlarının İklimsel Özellikleri .....	22
3.2.1.3. Biyoiklimsel Sentez .....	26
3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	29
3.2.3. Üreme Gücü (RE)'nün Belirlenmesi.....	30
3.2.3.1. Azot (N) Analizi.....	30
3.2.4. Anatomik İnceleme Metotları .....	31
3.2.5. Toprak Analizleri .....	32
3.2.6. İstatistik Değerlendirme .....	33
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	34
4.1. Bulgular.....	34
4.1.1. Morfolojik Özelliklerle İlgili Bulgular.....	34
4.1.2. Anatomik Özelliklerle İlgili Bulgular .....	45
4.1.3. Üreme Gücü Değerleri İle İlgili Bulgular .....	55
4.1.4. Toprak Analizi İle İlgili Bulgular .....	61
4.2. Tartışma .....	74
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	82
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	84
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	91

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımı (Osmaniye, Bolu, İstanbul, Kastamonu, Amasya, Antalya, Bursa, Hatay, Muğla, Ordu, Trabzon).....	14
Şekil 3.2. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımının kareleme metodu ile gösterimi (A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, B2, C1, C3, C6) .....	14
Şekil 3.3. <i>C. coum</i> türünün morfolojik görünüşü .....	15
Şekil 3.4. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> ' un genel görünüşü .....	16
Şekil 3.5. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> ' un çiçeğinin genel görünüşü.....	16
Şekil 3.6. Çambaşı mevki'nden bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü .....	18
Şekil 3.7. Çambaşı lokalitesinden genel görünüş .....	19
Şekil 3.8. Çambaşı lokalitesinde bulunan <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. bitkisi .....	19
Şekil 3.9. Boztepe'de bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü .....	20
Şekil 3.10. Boztepe lokalitesinde bulunan <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. bitkisi .....	20
Şekil 3.11. Efirli'de bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü.....	21
Şekil 3.12. Efirli lokalitesinde bulunan <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. bitkisi.....	21
Şekil 4.1. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> , üst epidermis (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 50 µm.....	46
Şekil 4.2. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> , alt epidermis (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 50 µm.....	47
Şekil 4.3. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> bitkisinin yapraktan enine kesiti (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 100 µm .....	48



## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Ordu İli'nin 1961–2014 yıllarına ait iklim ortalama değerleri .....	24
Çizelge 3.2. Ordu İlinin 1961–2014 yıllarına ait iklim diyagramı .....	25
Çizelge 3.3. Yağış rejimi ve yağışın mevsimlere göre dağılımı .....	25
Çizelge 3.4. Biyoiklimsel sentez tablosu .....	29
Çizelge 4.1. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill., morfolojik özellikler, Çambaşı lokalitesi.....	35
Çizelge 4.2. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill., morfolojik özellikler, Boztepe lokalitesi .....	36
Çizelge 4.3. <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill., morfolojik özellikler, Efirli lokalitesi .....	37
Çizelge 4.4. Sürgün uzunluğu için tanıttıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	38
Çizelge 4.5. Yumru eni için tanıttıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	38
Çizelge 4.6. Yumru uzunluğu için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ..	39
Çizelge 4.7. Yaprak genişliği için tanıttıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	39
Çizelge 4.8. Yaprak uzunluğu için tanıttıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	40
Çizelge 4.9. Kök-sürgün oranı için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .	40
Çizelge 4.10. Dalların sayısı için tanıttıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn Testi sonuçları.....	41
Çizelge 4.11. Yaşayan yaprakların sayısı için tanıttıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları .....	41
Çizelge 4.12. Ölü yaprakların sayısı için tanıttıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları.....	42
Çizelge 4.13. Çiçek sayısı için tanıttıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn Testi sonuçları.....	42
Çizelge 4.14. Boğum sayısı için tanıttıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları .....	43
Çizelge 4.15. <i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>coum</i> Mill. taksonunun Spesifik Yaprak Alanı (SLA $dm^2/g$ ) ve Spesifik Yaprak Ağırlığı (LMA $g/dm^2$ ) (Çambaşı, Boztepe, Efirli Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri).....	43
Çizelge 4.16. SLA $dm^2/g$ için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	44

<b>Çizelge 4.17.</b> LMA g/dm <sup>2</sup> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	44
<b>Çizelge 4.18.</b> Çambaşı, Boztepe ve Efirli lokalitelerinden toplanan <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> bitkisinin üst ve alt epidermisi ile kutikula ve mezofil tabakalarının kalınlığı	49
<b>Çizelge 4.19.</b> Çambaşı, Boztepe ve Efirli lokalitelerinden toplanan <i>C. coum</i> subsp. <i>coum</i> bitkisinin yaprak üst ve alt yüzeylerinde 1mm <sup>2</sup> ' ye düşen epidermis ve stoma sayısı, stoma indeksi ve stoma hücrelerinin en ve boylarının ortalamaları.....	50
<b>Çizelge 4.20.</b> Üst Epidermis En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	51
<b>Çizelge 4.21.</b> Üst Epidermis Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	51
<b>Çizelge 4.22.</b> Alt Epidermis En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	52
<b>Çizelge 4.23.</b> Alt Epidermis Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	52
<b>Çizelge 4.24.</b> Stoma En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	53
<b>Çizelge 4.25.</b> Stoma Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	53
<b>Çizelge 4.26.</b> <i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>coum</i> bitkisinin kök, yaprak, çiçek ve yumru kısımlarının azot içeriği (Çambaşı, Boztepe, Efirli Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri) .....	55
<b>Çizelge 4.27.</b> Kök N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	56
<b>Çizelge 4.28.</b> Yaprak N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	56
<b>Çizelge 4.29.</b> Çiçek N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.30.</b> Yumru N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi.....	57
<b>Çizelge 4.31.</b> <i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>coum</i> bitkisinin üreme gücü değerleri (Çambaşı, Boztepe, Efirli Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri) .....	58
<b>Çizelge 4.32.</b> RE <sub>1</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	59
<b>Çizelge 4.33.</b> RE <sub>2</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	59
<b>Çizelge 4.34.</b> RE <sub>3</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları .....	60
<b>Çizelge 4.35.</b> RE <sub>4</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu .....	60

<b>Çizelge 4.36.</b> Çambaşı, Boztepe, Efirli 1., 2. ve 3. lokalitelerinden alınan toprak örneklerinin analizi.....	61
<b>Çizelge 4.37.</b> Nem için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	62
<b>Çizelge 4.38.</b> Su ile Doygunluk için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	62
<b>Çizelge 4.39.</b> EC için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.40.</b> Toplam Tuz için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.41.</b> Suyla Doymuş Toprakta PH için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	64
<b>Çizelge 4.42.</b> Bitkiye Yarayışlı Fosfor için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	64
<b>Çizelge 4.43.</b> Bitkiye Yarayışlı Potasyum için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.44.</b> Organik madde için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.45.</b> Ekstrakte Edilebilir Kalsiyum için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.46.</b> Ekstrakte Edilebilir Magnezyum için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.47.</b> Toplam Azot için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.48.</b> Kum (%) için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	68
<b>Çizelge 4.49.</b> Silt (%) için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	68
<b>Çizelge 4.50.</b> Kil (%) için tanıttıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu.....	69
<b>Çizelge 4.51.</b> Anatomik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi.....	70
<b>Çizelge 4.52.</b> Morfolojik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi.....	71
<b>Çizelge 4.53.</b> Morfolojik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi.....	72
<b>Çizelge 4.54.</b> Azot değerlerinin bölgelere göre korelasyon matrisi.....	73
<b>Çizelge 4.55.</b> Üreme gücü değerlerinin bölgelere göre korelasyon matrisi.....	73

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	:	Yüzde
$\Sigma$	:	Toplam
$\mu\text{m}$	:	Mikrometre
bar	:	Ölçü Birimi
C	:	Cilt
Ca	:	Kalsiyum
cm	:	Santimetre
$\text{dm}^2$	:	Desimetrekare
$\text{dm}^2/\text{g}$	:	Desimetrekare/Gram
E	:	Birim Alandaki Epidermis Hücre Sayısı
EC	:	Elektrik İletkenliği
g	:	Gram
$\text{g}/\text{dm}^2$	:	Gram/Desimetrekare
$\text{H}_2\text{SO}_4$	:	Sülfürik Asit
HCl	:	Hidroklorik Asit
K	:	Potasyum
kg	:	Kilogram
$\text{kg}/\text{m}^2$	:	Kilogram/Metrekare
km	:	Kilometre
km/sa	:	Kilometre/Saat
L	:	Tınlı
LMA	:	Spesifik Yaprak Ağırlığı
m	:	Metre
$\text{m}^2$	:	Metrekare
Mg	:	Magnezyum
$\text{mg}/\text{g}$	:	Miligram/Gram
MHz	:	Megahertz
ml	:	Mililitre

mm	:	Milimetre
mm <sup>2</sup>	:	Milimetrekare
N	:	Azot
N <sup>1</sup>	:	Normalite
NaOH	:	Sodyum Hidroksit
NIS	:	Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 Sp5
NMR	:	Nükleer Manyet Rezonans
°C	:	Santigrat Derece
ÖS	:	Önemli Değildir
P	:	Fosfor
p<0.01	:	% 1 Önemlilik Seviyesi
p<0.05	:	% 5 Önemlilik Seviyesi
p>0.05	:	Önemli Değildir
pH	:	Bir Çözeltinin Asitlik Veya Bazlık Derecesini Tarif Eden Ölçü Birimidir
PP	:	Fenotipik Plastisite
RE	:	Üreme Gücü
S	:	Birim Alandaki Stoma Sayısı
sa	:	Saat
SCL	:	Kumlu-Killi-Tınlı
SI	:	Stoma İndeksi
SIO	:	Stoma İndeks Oranı
SL	:	Kumlu-Tınlı
SLA	:	Spesifik Yaprak Alanı

## 1. GİRİŞ

Yurdumuz yabani olarak yetişen bitki türleri açısından çok zengin bir ülkedir. 11641 tohumlu takson içeren ve 3646'sı endemik olan zengin Türkiye florasında Tübes kayıtlarına göre, 11 familyada 73 cinse ait 816 geofit taksonu tespit edilmiştir (Güner ve ark., 2012). Geofitler sistematik olarak tohumlu bitkiler (Spermatophyta) bölümünün kapalı tohumlu bitkiler (Angiospermae) alt bölümünde yer alan tek çenekliler (Monocotyledoneae) ve çift çenekliler (Dicotyledoneae) sınıflarında yer almaktadırlar. 42 tane familya kapsamında yer almalarına karşın büyük bir kısmı Liliaceae, Amaryllidaceae ve Iridaceae familyaları içerisinde bulunmaktadır (Karagüzel ve ark., 2007). Toprak üstü organları gelişme mevsimini tamamladıktan sonra (gövde, yaprak ve çiçek) kuruyarak ölmekte ve yaz aylarında yaşamlarını toprak altında soğan, yumru, rizom ve korm gibi gıda maddesi depo eden organlarla devam ettirmektedirler. Geofitlerin yaprak, çiçek ve gövdeleri türlere göre oldukça farklılıklar göstermektedir. Çiçekler tekli, çift, yarı katmerli ve çok çiçekli olabilir. Yapraklı ve yapraksız çiçek sapı olabildiği gibi tek gövdeli ve çok gövdeli olan tipleri de mevcuttur. Çiçekleri yapraklardan önce, yapraktan sonra veya yaprakla birlikte görülebilir. Herdem yeşil olan türleri mevcut olduğu gibi yaprağını döken türleri de bulunmaktadır. Geofitler deniz seviyesinden başlayıp en yüksek dağ rakımlarına kadar çok değişik iklim koşullarında yetişebilirler. Doğada en bol buldukları mevsimler; ilkbahar ve sonbahar aylarıdır (Koyuncu, 1994). Türkiye'de bulunan geofit bitki türleri tarla açma, aşırı otlama, sanayileşme, tarımsal mücadeleler, orman yangınları, karayollarının yol genişletme ve yeni yol açma faaliyetleri, izinsiz toplayıcılar ve de ihraç ürünü olarak kullanılması nedeniyle tehdit altındadır (Ekim ve ark., 1989).

Geofit bitkiler, ilginç ekofizyolojik özelliklere sahip olduklarından diğer gelişme formları arasında özel bir yer tutarlar. Geofit bitkilerde vejetatif üreme ile eşeyli üreme arasında negatif ilişkiler bulunmuştur (Kılınç ve Kutbay, 2004). Geofit bitkiler üreme gücü ve üreme allokasyonu (dağıtımı) yönünden özel bir yer tutarlar. Üreme gücü, vejetatif gelişim sırasında sentez edilen ve üreme sırasında kullanılan fotosentetik ürünler olup üreme maliyetine önemli ölçüde katkıda bulunurlar (Obeso, 2002). Üreme allokasyonu ise, üremede kullanılan fotosentetik ürünlerin senesense

uğrayan bitki kısımlarından uzun ömürlü dokulara (odunsu bitki kısımları veya toprakaltı gövde ve kök metamorfozları) taşınmasıdır. Geofitlerde toprak altına taşınan fotosentetik ürünler, yeni gelişme mevsiminde yeni yaprak gelişimi için kullanılır. Geofit bitkiler, aşırı gölge, kuraklık gibi olumsuz koşulları toprak altı organları ile atlatırlar. Bunlarda fotosentetik ürünler, vejetatif gelişme döneminde toprak üstü organlarına, generatif gelişme döneminde ise toprak altı organlarına taşınırlar. Bu duruma ‘‘Top Senesens’’ denilmektedir. Top senesens, geofit bitkilerin ortam koşullarına uyması ve besin elementlerini etkili ve ekonomik bir şekilde kullanmaları için çok önemli bir stratejidir.

Bitkiler farklı çevrelere adapte olabilme yetenekleri sayesinde değişik ortamlarda farklı yaşam stratejileri kazanmışlardır (Berjano ve ark., 2014). Bitkiler kökleri ile toprağa bağlı olarak yaşadıklarından çevrelerinde meydana gelen değişikliklerin üstesinden gelebilmek için doğal seleksiyon, alan kayması, fenolojik değişiklikler ve fenotipik esneklik gibi çeşitli yollara sahiptirler (Valladares ve ark., 2007).

Fenotipik esneklik, farklı çevresel koşullar altında değişik fenotipler gösterebilen tek bir genotipin kapasitesidir. Bir başka ifadeyle genetik kontrol altındaki bir bitki popülasyonunun değişen çevresel koşullara karşı tepki olarak gösterdiği adaptasyon kabiliyeti olarak da tanımlanmaktadır. Bitkiler farklı çevre faktörleriyle karşılaştıklarında oldukça fazla varyasyon ve fenotipik esneklik gösterirler. Fenotipik esneklik, bitki bireylerinin birbirinden farklı çevrelere tepki vermelerinin de önemli bir araçtır (Schlichting ve Levin, 1984). Yapılan çok sayıda çalışma bitkilerin morfoloji, fizyoloji, anatomi, gelişim, üreme zamanı gibi ekolojik olarak önemli pek çok özellik için esnek olduğunu göstermektedir (Sultan, 2000). Bitkilerde görülen simetri (radyal, bilateral v.s.), damarlanma (paralel, pinnat v.s), yaprak diziliş (zıt, sıralı v.s) tipleri ve meyve tipleri gibi kalitatif özelliklere göre yaprak büyüklüğü, çiçek sayısı, bitki ağırlığı, taç alanı ile kök, gövde ve yapraklara kaynak dağılımı gibi kantitatif özellikler gösterdikleri geniş varyasyonlardan dolayı daha esnek özellikler olarak kabul edilirler (Givnish, 2002).

Fenotipik esneklik ile ilgili olarak üç hipotez belirlenmiştir.

1. Farklı ekolojik koşullarda bulunan türler farklı şekilde esnekliğe sahiptirler (Taylor ve Aarssen, 1988).

2. Uzak akraba olan türlerde fenotipik esneklik farklıdır (Schlichting ve Levin, 1984).
3. Genetik olarak az değişiklik gösteren türler, genelde daha fazla fenotipik esnekliğe sahiptirler (Marshall ve Jain, 1968).

Bazı türler yeni çevrelere çok iyi adapte olabilirler. Bu durum, ekolojik koşulların benzerliğinden kaynaklanmaktadır. Bu faktörlerin en önemli olanı da iklimsel faktörlerdir (Dunn ve Sharitz, 1991).

Fenotipik esneklik, genetik kontrol altında olabilir veya seleksiyonla yavaş yavaş oluşabilir (Sultan, 1987). Populasyon düzeyinde çevrenin etkisiyle oluşan seçilim genetik olarak kesin özelliklerle farklılıklara yol açar. Bitki türlerinin abiyotik faktörler, bozulma, herbivorluk, parazitlik, mutualist ilişkiler ve komşu türler gibi farklı şartlara karşı gösterdikleri esneklik cevapları, türlerin yeni çevrelere alışmasına ve ani çevresel değişikliklerin etkilerinin azaltılmasına izin verir (Werner ve Platt, 1976; Ross ve Quinn, 1977; Callaway ve ark., 2003; Ghalambor ve ark., 2007). Uygunluk değişken çevrelere cevap olarak oluşan fenotipik değişkenlikle sürdürülür (Sultan, 2003).

Fenotipik esneklik spesifik çevrelerde spesifik karakterlerin bir özelliğidir. Bir genotip herhangi bir çevrede herhangi bir karakter için esnek olabilir fakat aynı çevrede diğer karakterler için veya farklı bir çevrede aynı karakter için esnek olmayabilir (Richards ve ark., 2006). Bu durum fenotipik esneklik açısından türlerin karşılaştırılmasını zorlaştırmakla beraber, farklı çevrelerde esnekliğin hesaplanması ile birden çok türün karşılaştırılması başarılı olabilir.

Levins (1968), kararsız (değişken) olan çevre koşulları altında evrimleşmiş türlerin “özelleşemediği” ni ifade etmektedir (Özelleşmiş tür: Tek bir ya da oldukça sınırlı sayıda kaynağa bağımlı olan tür). Kararsız ve istikrarsız koşullar altında gelişmiş komünitelerde oldukça gevşek bir iç düzen ve organizasyon görülür. Demek ki, çevrenin kararlılık derecesi arttıkça sistemin özelleşme ve organizasyon düzeyi de artmaktadır. Örneğin, tropik bölgeler daha kararlı çevre koşullarına ve istikrara, dolayısıyla daha özelleşmiş türlere ve daha düzenli komünitelere sahiptirler (Odum ve Gary, 2008).



Fenotipik esneklik, yüksek yapılı bitkilerde yaygın bir olaydır (Macdonald ve Chinnappa, 1989). Her türde ve her habitatta görülebilir (Vasseur ve Aarssen, 1992). Yapılan çalışmalarda fenotipik esnekliğin miktarının ve şeklinin aynı cinse ait türler arasında bile farklı olabileceği gösterilmiştir. Bunun en önemli nedeni, bitkilerin habitat isteklerinin farklı oluşudur. Nitekim farklı habitatlarda bulunan ve birbirinden farklı ekolojik hoşgörülüğe sahip olan bitkilerin fenotipik esneklikleri de nispeten farklıdır (Schlichting ve Levin, 1984).

Fenotipik esneklikleri veya çevrenin etkisi ile meydana gelen değişiklikler, bitkilerin uyum mekanizmalarında önemli bir etken olarak ifade edilir (Schlichting, 1986). Bitkilerde görülen bu uyum, iki öge içerir. Bunlar uyumun miktarı ve şeklidir. Çevreye verilen cevapların büyüklüğü, fenotipik esnekliğin miktarının bir ölçüsüdür. Esnekliğin şeklini fertlerin farklı çevrelere karşı oluşturdukları tepkiler belirler (Schlichting ve Levin, 1984). Esnekliğin şekli ve miktarı genetik kontrol altındadır (Bradshaw,1965).

Son zamanlarda özellikle son 20 yılda fenotipik esneklik ve dayandığı genetik temellerle ilgili çalışmalar oldukça fazladır (Schlichting, 1986; Sultan, 1987; Valladares ve ark., 2007). Buna rağmen genetik varyasyonlar ve fenotipik esneklik arasındaki ilişkiler yeterince anlaşılmamıştır (Gould ve Lewontin, 1979). Fakat fenotipik esnekliğin genetik kontrol altında olduğu yapılan çalışmalarla açıklanmıştır (Jain, 1978; Scheiner ve Goodnight, 1984). Evrimsel güçlerin genotipler üzerinde etkili olduğu doğal seleksiyon fenotipik değişikliklere yol açar ve lokal olarak adapte olabilen türler (ekotipler) ortaya çıkar. Buna rağmen çevresel değişiklikler ile cevapları arasındaki evrimsel gecikme süresi uzun olabilir. Bu açıdan bakıldığında esneklik, çevresel değişikliklere cevap vermede önemli bir role sahiptir (Pigliucci, 2005; Grassein ve ark., 2010). Fenotipik esneklik ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu sera ortamlarında kontrollü şekilde gerçekleştirilmiştir. Doğada incelenen esnekliğin maliyeti ve limitlerinden dolayı beklenenden daha düşük olduğu ileri sürülmektedir. Çünkü fenotipik esnekliğin maliyeti ile iç (genetik maliyet, allokasyon, ontogeni, cevabın bekleme-lag zamanı v.s.) ve dış (abiyotik stres, rekabet, türler arası etkileşimler) sınırları çok iyi anlaşılammamaktadır. Ayrıca, iç limitler esneklik için her zaman bir uyarı potansiyeline sahipken, ekolojik sınırlamalar ve maliyet çok sayıda biyotik ve abiyotik faktör tarafından uyarılır (Valladares ve ark., 2007).

Fenotipik esnekliği belirleyen en önemli parametreler, üreme başarısı ve üreme maliyetidir. Fenotipik esneklik, gerek vejetatif ve gerekse generatif üreme gücü, doğal bitki populasyonlarının çeşitli habitatlara uyumu ve bitkilerin topluluk oluşturmalarında önemli rol oynadıkları için ekolojik bakımdan büyük önem taşır. Özellikle primer ya da sekonder süksesyon sırasında meydana gelen göç olaylarında üreme gücünün fazla veya zayıf olması topluluk kurmayı geniş ölçüde etkilemektedir. Üreme başarısı fazla olan birçok egzotik bitkinin doğal yetişme alanları dışında da iyi geliştikleri görülmektedir. Kutbay ve Uçkan (1998), tarafından yapılan bir çalışmada uzak doğu kökenli olan *Commelina communis* L. (Commelinaceae) ve *Albizia julibrissin* Durazz. (Fabaceae) egzotik türlerinin sahip oldukları yüksek fenotipik esneklikten dolayı ülkemizde Doğu Karadeniz Bölgesinde doğallaşmış oldukları kabul edilmektedir. Üreme başarısı, vejetatif gelişim sırasında sentez edilen ve üreme sırasında kullanılan fotosentetik ürünlerdir ve bunlar üreme maliyetine önemli ölçüde katkıda bulunurlar (Obeso, 2002).

Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda farklı ekolojik ortamlarda bulunan bitkilerin morfolojik ve anatomik özellikleri ile fenotipik esneklikleri arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmış, geniş ekolojik dağılım gösteren türlerin morfolojik ve anatomik özelliklerinde görülen varyasyonun genetik farklılaşma ve fenotipik esneklik kombinasyonunun sonucu olabileceği bildirilmiştir (Cordell ve ark., 1998). Anatomik özelliklerin fenotipik esneklik çalışmalarında kullanılması ile ilgili araştırmalar çok azdır. Bu özellikler ile ilgili yapılacak çalışmalar bitki bünyesinde yer alan fenotipik ayarlamaları anlama adına önemli bir bakış açısı sağlayacaktır (Sultan, 2004).

Yumrulu bitki cinslerinden birisi olan *Cyclamen* genellikle Akdeniz Bölgesi, Güney Avrupa, Batı Asya ve Kuzey Afrika'da yayılış gösteren Primulaceae (Çuhaçiçeğigiller) familyasından küçük bir cinstir ve 22 tür içerir. Bu türler: *Cyclamen abchasicum* Kolak, *Cyclamen africanum* Boiss & Reut, *Cyclamen alpinum* Dammann ex Spreng, *Cyclamen balearicum* Willk, *Cyclamen cilicium* Boiss & Heldbr, *Cyclamen colchicum* Albov, *Cyclamen coum* Mill, *Cyclamen creticum* (Dörfl) Hildebr., *Cyclamen cyprium* Kotschy., *Cyclamen elegans* Boiss. & Buhse, *Cyclamen graecum* Link., *Cyclamen hederifolium* Aiton, *Cyclamen intaminatum* (Meikle) Grey-Wilson, *Cyclamen libanoticum* Hildebr., *Cyclamen mirabile* Hildebr.,

*Cyclamen parviflorum* Pobed., *Cyclamen persicum* Mill., *Cyclamen pseudibericum* Hildebr., *Cyclamen purpurascens* Mill, *Cyclamen repandum* Sm., *Cyclamen rohlfsianum* Asch., *Cyclamen somalense* Thulin & Warfa'dir. Bu 22 türden 12 takson (*Cyclamen alpinum*, *Cyclamen cilicium*, *Cyclamen coum* subsp. *caucasicum*, *Cyclamen coum* subsp. *coum*, *Cyclamen graecum* Link subsp. *anatolicum*, *Cyclamen hederifolium*, *Cyclamen intaminatum*, *Cyclamen mirabile*, *Cyclamen parviflorum*, *Cyclamen persicum*, *Cyclamen pseudibericum*, *C. repandum*) Türkiye'de doğal olarak yetişir ve bunların 6 tanesi de (*Cyclamen mirabile*., *Cyclamen alpinum*, *Cyclamen parviflorum*, *Cyclamen pseudibericum*, *Cyclamen intaminatum*, *Cyclamen cilicium*) oldukça sınırlı yayılış göstermekte olup endemiktirler (Mammadov ve Sahraç 2003). Bu nedenle Anadolu, *Cyclamen*'lerin gen merkezlerinden birisi sayılır. Türkiye'den ihracatı yapılan Sıklamen (*Cyclamen*), Kardelen (*Galanthus*), Kara çiğdem (*Sternbergia*), bazı Orkide ve Kaktüs türleri kısa adı CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna & Flora) olan; "Nesilleri Tehlike Altında Bulunan Doğal Bitki ve Hayvan Türlerinin Uluslararası Ticaretini Düzenleme Sözleşmesi" nin Ek-2 listesinde yer almaktadır. Bu listede bulunan türler, ticaretleri denetim altına alınmazsa nesilleri tehlike altına girebilecek türleri kapsamaktadır (Anonim, 2015). Sözleşme, uluslararası ticareti yapılan bazı yabancı hayvan ve bitki türlerinin aşırı kullanıma karşı korunması için uluslararası bir işbirliğidir. Ek listelerindeki 35.000' den fazla bitki ve hayvan türünün uluslararası ticaretini düzenlemektedir (Toplu, 2013). *Cyclamen*'ler süs bitkileri içinde önemli bir yere sahip olmanın yanında, tıbbi değeri olan bitkilerdir. Kusturucu, müshil ve uyarıcı etkilere sahiptirler (Baytop, 1984). Yumruları domuzlar tarafından aranan bir yiyecektir. Anadolu dağlarında *Cyclamen* yetişen yerlerin domuzlar tarafından kazılarak yumrularının toplanmış olduğuna sıkça rastlanır. Bu nedenle eski devirlerden beri yumrulara domuz ve ekmek ile ilgili isimler verilmektedir. Osmanlı devrine ait yazmalarda ismi, Arapçada olduğu gibi, Buhur-u Meryem olarak geçmektedir (Anonim, 2014). Aynı zamanda tütün ekicileri, tütün fidelerine musallat olan solucan ve diğer kurtlar ile mücadele için, fideleri *Cyclamen* yumruları ile hazırladıkları infüzyon ile sulamaktadırlar. Sulamadan hemen sonra solucanlar toprak üzerine çıkmakta ve elle toplanmaktadır. Bitkinin halk arasında kullanılan diğer yöresel isimleri; Alayaparak, Danagöbeği, Devetabanı,

Domuzekmeği, Domuzelması, Domuzturpu, Kırmeneşesi, Kızılmenekşe, Köstüköpeği, Kuskusa, Tavşankulağı, Topalak, Yersomunu' dur.

Bu çalışmanın amacı bir yükseklik gradienti boyunca farklı lokalitelerden toplanan *C. coum* subsp. *coum* Mill. örneklerinin fenotipik esneklik değerlerini belirlemektir. Düşük rakımlardaki habitatlarda bulunan türler daha sık ve ani değişikliklerin meydana geldiği yüksek seviyedekilere göre daha sıcak, daha nemli, daha stabil ve verimli şartlarda yaşarlar. Bundan dolayı daha alçak bölgelerdeki türlerin esnekliği daha yüksektekilere göre daha büyüktür. Biz de yapılacak çalışma ile bu taksonun farklı örneklerinde bu hipotezi test edeceğiz. Ayrıca toplanan örneklerde bazı anatomik özellikler de incelenerek fenotipik esneklik ile olan ilişkisi değerlendirilecektir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tez konusu ve materyali ile ilgili bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir:

Yaylı ve Baltacı, (1997), Çalışmalarında Giresun'nun Yağlıdere bölgesinden topladıkları *Cyclamen coum*'daki sterol bileşiklerin izolasyonunu ve yapılarını incelemişlerdir.

Cordell ve ark., (1998), bir dominant Havaii ağaç türü olan *Metrosideros polymorpha*'da bir yükseklik gradienti boyunca görülen fizyolojik ve morfolojik varyasyonda fenotipik plastisitenin rolünü incelemişlerdir. Bu çalışmada bu türün farklı yükseltilerdeki örnekleri ve bahçe denemelerindeki örneklerinde çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda yaprak dokusu, hücre tabaka kalınlığı ve yaprak tüy sayısının doğal ortamdaki bitkilerde yüksekliğe bağlı olarak önemli derecede artarken bahçe denemelerindeki bitkilerdeki varyasyonun çok daha az veya hiç olmadığı belirtilmiştir. Yaprığın büyüklüğü, petiyol uzunluğu, internod uzunluğu gibi morfolojik karakterlerin yükseltiyeye bağlı olarak artarken bahçe denemelerindeki örneklerde değişmediği ve bu özellikler için potansiyel bir genetik olduğu ileri sürülmüştür. Ekolojik faktörler fizyolojik ve anatomik karakterlerde değişikliğe neden olabilir. Hawaii *M. polymorpha* türünün morfolojik özelliklerinde genetik olarak belirlenmiş varyasyonu bu türün diğer ağaç türlerinde görülmeyen aşırı derecede yaygın ekolojik dağılımına neden olmuştur.

Kutbay ve Uçgan, (1998), tarafından yapılan bir çalışmada Asya (Çin) için çok yıllık bitki olan Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde doğallaşmış olan *Commelina communis* L. (*Commelinaceae*)' in fenotipik plastisitesi araştırılmıştır. *C. communis*, iklimsel faktörler ve toprak faktörleri yönünden yüksek bir ekolojik toleransa sahiptir. Çalışmada Üreme Çabası (RE) yönünden *C. communis*'in doğal popülasyonları arasında istatistiksel yönden önemli korelasyonlar olduğu belirtilerek türün geniş bir fenotipik plastisiteye sahip olduğu ifade edilmiştir.

Yaylı ve ark., (1998), Yer somunu *Cyclamen coum*'dan çeşitli kromatografi tekniklerini kullanarak yeni bir saponin maddesi, coumoside B izole ettiler. Bu maddenin yapısı günümüz modern NMR (400 MHz) tekniklerini kullanarak; 1D: 1H, 13C, DEPT ve 2D: COSY, HETCOR ve NOESY deneyleriyle aydınlatılmıştır.

Saponin maddesinin  $C_{58}H_{92}O_{27}$  formülüne sahip olduğu (+) FAB-MS ile tesbit edilmiştir.

Sultan, (2004), tarafından yapılan çalışmada fenotipik plastisitenin evrimsel ve ekolojik öneminin anlaşılması için komünite dinamikleri, anatomik özellikler ve nesiller arası plastisite konularında yapılacak çalışmaların öneminden bahsetmiştir. Plastisite örneklerinin adaptif önemini değerlendirmiş; çevresel sinyalden fenotipik cevaba kadar yol açan karmaşık transdüksiyon yöntemlerini araştırmış; ve doğal sistemlerin zengin çevresel kaynaklarını değerlendirmiştir. Sonuç olarak yapılan çalışmada bize bu alanlarda plastisitenin ekolojik ve evrimsel önemiyle ve fenotipik kararlılığın doğasıyla ilgili geniş ve güncel soruları değerlendirmemize izin vermesinden bahsetmiştir.

Valladers ve ark., (2006), fenotipik plastisitenin kantitatif (nicel) olarak hesaplanmasıyla ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada global iklim değişikliği ve evrim ve ekolojik görüşlerin fenotipik plastisiteye (PP) olan ilgiyi arttırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada fenotipik plastisiteyi hesaplamada kullanılan en yaygın metodlar gözden geçirilerek 4 odunsu türün değişik konsantrasyonlardaki güneş ışığına maruz kalan kök sürgün allokasyon cevaplarını incelemek ve fenotipik plastisiteyi açıklamak için yeni bir metod ortaya koymaya çalışmışlardır. Sonuç olarak bu çalışmada farklı araştırmacılar tarafından kullanılan yaygın protokollere göre belirlenen yeni indeks istatistik olarak daha açık ve net olup bitki ekolojisi ve evolusyonunun daha iyi anlaşılmasını sağlamışlardır.

Valladers ve ark., (2007), bitki fenotipik plastisitesi için ekolojik sınırları incelemişlerdir. Fenotipik plastisitenin bitkilerin heterojen çevre şartlarıyla başa çıkmak için kullanılan bir yol olduğu düşünülür. Doğada fenotipik plastisite aynı anda ve her yerde meydana gelebilmesine rağmen maksimum olmaktan uzaktır. Bu fenotipik plastisiteyi sınırlayan içsel faktörlerin bulunmasıyla açıklanabilir. Bununla beraber fenotipik plastisite, ekolojik çerçeve içinde yer alır ve bitkiler genellikle çok sayıda çevresel faktöre ve çoğu tür ile benzer etkileşimlere sahiptirler. Bu dış ekolojik faktörler fenotipik plastisiteyi sınırlayabilir veya onun adaptif değerini azaltabilir. Plastisite limitleri tipik olarak dışsal faktörlerin etkisi altındadır. Fakat nadir olarakta bitkinin içsel faktörlerinin etkisinde olduğu düşünülmektedir. Kararsız

ve stresli habitatlarda kaynak kullanımının kısıtlı olduğu durumlarda abiyotik faktörlere karşı plastik cevapların azaldığını göstermişlerdir. Örneğin herbivor bitki fenotipik plastisitesini sınırlayabildiğini çünkü zarar görmüş bitkiler nadiren optimal fenotiplerde bulunurlar. Sonuç olarak kompleks çevrelerde plastisitenin evrimini anlamak için herhangi bir gerçekçi yaklaşım içinde ekolojik limitlerin plastisiteye olan etkisinin düşünülmesi gerektiğini açıklamışlardır.

Akçal ve Kaynaş, (2009), Türkiye'nin kuzey bölgelerinde doğal yayılışa sahip siklamen türlerinden *Cyclamen coum*'da tuzlu koşulların, fizyolojik, morfolojik ve biyokimyasal bazı özellikler bakımından bitki gelişimi ve çiçeklenme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, tuzluluk düzeylerine bağlı olarak *C. coum*'da bitki gelişiminin engellendiği ve çiçeklenmenin de azaldığı tespit edilmiştir.

Luchkina, (2010), Caucasus'un Maikop şehri etrafında *Cyclamen coum*'un büyüyen popülasyonlarını ve Crimea'da *C. kuznetzovii*'nin ontogenisini ve taksonomik lokasyonlarını çalışmıştır.

Şahin ve Bürün, (2010), Muğla ili Ortaca ilçesi Dalyan beldesinde iki farklı lokasyondan (Marmarlı ve Gökbel) toplanan *Cyclamen alpinum* örnekleri üzerinde morfolojik ölçüm ve gözlemler yapmış ve bulguları o lokasyonlara ait toprak analiz sonuçları ile değerlendirmişlerdir. Her iki lokasyon örnekleri arasında ölçülen özellikler bakımından istatistikî olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Popülasyonun yetiştiği Marmarlı ve Gökbel topraklarının azotça zengin, fosfor ve potasyum bakımından zengin veya orta düzeyde, alkali (hafif veya orta) yapıda tuzsuz, kireç içeriği düşük ve killi veya killi-tınlı bünyeye sahip olduğu belirlenmiştir.

Gurbetoğlu ve Yavuz, (2011), Trabzon'nun Of ilçesi'nin Ballica Beldesi'nden topladıkları *Cyclamen coum* Miller. taksonunun temizleyici özelliğinin olması durumundan yola çıkarak bu bitkiden organik sabun elde etmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda siklamenden elde edilen sabun, temizleyici özellikler göstermiştir.

Sepet H ve ark., (2012), çalışmalarında Uşak Eşme ilçesi Dervişli Köyü civarından topladıkları *Cyclamen mirabile* Hildebrd. türünün morfoloji ve anatomisini ayrıntılı olarak incelemişlerdir. Bitkinin taze örneklerini morfolojik ölçümler ve türün teşhisi

için kullanmışlar ve bu ölçümlerin sonuçlarını Davis'in ölçümleri ile karşılaştırmışlar. Anatomik çalışmalar için bitki örneklerini %70'lik alkolde fikse etmişler ve kök, gövde ve yaprak enine kesitleri parafin metodu kullanılarak hazırlamışlardır. 15–20µm kalınlıktaki enine kesitler rotary mikrotom yardımıyla alınmış ve kesitler Safranin-fastgreen ikili boyama serisinde boyandıktan sonra Leica marka kameralı mikroskop ile fotoğraflanarak mikrometrik oküler ile ölçümler yapılmış, minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerlerini hesaplamışlardır. Ayrıca türün orijinal çizimleri de yapılarak karşılaştırılmıştır. Türle ilgili yapılan çalışmada diğer türlerinden morfolojik ve anatomik olarak ayırt edici bazı özellikler gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Berjano ve ark., (2014), Monoik *Emex spinosa*'da plastisite ve bitki eşey varyasyonunu çalışmışlardır. Bu çalışmada populasyonlar arasında, bireyler arasında ve bireyler içinde olmak üzere biyolojik organizasyonların 3 farklı seviyesinde bitkinin çiçek üretimi üzerinde plastisitenin etkisi üzerine çalışmışlardır. Yüksek ışık yoğunluğuna maruz kalan bitkiler düşük ışık yoğunluğundaki bitkilerden daha hızlı büyümüşlerdir. Dişi çiçek üretiminin en değişken özellik olduğunu, bireyler içerisinde erkek ve dişi çiçeklerin üretimi ve çiçek eşey oranının gövde boyunca önemli ölçüde değiştiğini belirtmişlerdir. Çalışmanın sonunda, çiçek durumunda ışık yoğunluğunun yalnızca merkezdeki ve terminal pozisyondaki çiçek üretimini etkilediği, eşey oranının ise her bir pozisyonda ışık yoğunluğuna göre sabit olduğu sonucuna varmışlardır.

Maxwell ve ark., (2014), fenotipik plastisitenin su taşkınlarına karşı deniz çayırlarının fizyolojik ve morfolojik dirençlerini düzenlediği konusunda çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada şiddetli su taşkınlarına karşı 12 deniz çayırının fizyolojik ve morfolojik cevapları incelenmiş ve sonuç olarak su baskınları veya hortumlar gibi şiddetli olaylara karşı fenotipik plastisitenin geniş bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca şiddetli olayları takiben oluşan kötü çevresel şartlara uyum deniz çayırı gibi habitat oluşum türlerinde direncin artmasını sağlamış olup fenotipik karakterlerin etkin bir gradiyent boyunca ölçümünün şiddetli olaylara karşı bu türlerin cevabına kanıt sağlayabileceğini ortaya koymuşlardır.



Abdi ve ark., (2015), *Pseudomonas aeruginosa* biyofilm oluşumunun inhibisyonunda *Cyclamen coum* ekstraktının (n-butanol) sinerjistik etkilerinin çalışılması üzerine çalışma yapmışlardır.

Çürük ve ark., (2015), Adana ve çevresinde doğal olarak yetişen siklamen (*Cyclamen* sp.) genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu üzerine incelemeler yapmışlardır. İlkbahar ve sonbahar aylarında Adana, Osmaniye, Kahramanmaraş, İzmir ve Eskişehir illerinden yumruları kopmamış 50 örnek toplamışlar, örneklenmiş bitkilerin kültüvasyonunu Adana'da yapmışlardır. Toplam 27 fenotipik karakteri (13 çiçek, 11 yaprak, 2 bitki, 1 yumru) ayrıntılı tanımlayıcı listeye dayanarak değerlendirmişler ve bu morfolojik gözlemlere ek olarak, 13 kantitatif özellikleri de ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda dört siklamen türünde (*C. persicum* Mill., *C. cilicium* Boiss.e.Heldr., *C. pseudibericum* Hildebr. and *C. coum* Mill.) geniş ölçüde morfolojik farklılıklar ortaya çıkmıştır. Çoğu durumda bir ya da iki küme türlerinde fark olmamasına rağmen temel bileşen analizinin kullanımı, türe özgü karakterlerin morfolojik ve küme analizlerinin kompleks *Cyclamen* gen merkezlerini tanımlamak için yeterli olmadığını ve moleküler tekniklerin daha karmaşık olduğunu göstermişlerdir.

Müftüoğlu ve ark., (2015), Çalışmalarında *Cyclamen hederifolium* üretimi üzerine bazı bitki besin elementlerinin farklı dozlarının etkilerini, yumruda ihracat boyutu olan 10 cm ve üzeri çevre genişliğine en kısa sürede nasıl ulaşılabileceğini ve bitkinin üretici koşullarında üretilebileceğini göstermişlerdir. Ayrıca yumru ve yapraklardaki bazı elementlerin belirlenmesi ile bu konudaki kaynak açığının gidermişlerdir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

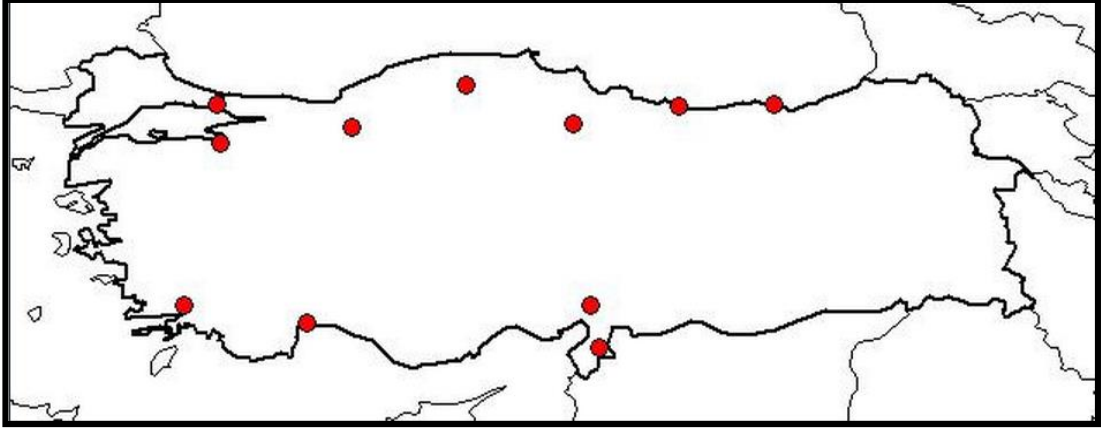
*Cyclamen coum* Mill. sub.sp. *coum* Mill. taksonu Şubat-Mayıs ayları arasında çiçeklenen, 0-2000 m rakımları arasında yayılış gösterebilen, çok yıllık, geofit hayat formunda *Pinus brutia*, *Abies* ve *Quercus-Fagus* ormanları ile kayalık tepelerdeki çalılık habitatları tercih eden bir bitkidir (Davis, 1984). Takson ülkemizde Tubives kayıtlarına göre Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde yayılış göstermektedir (Şekil 3.1, Şekil 3.2).

##### 3.1.1. *Cyclamen coum* Türünün Morfolojik Özellikleri

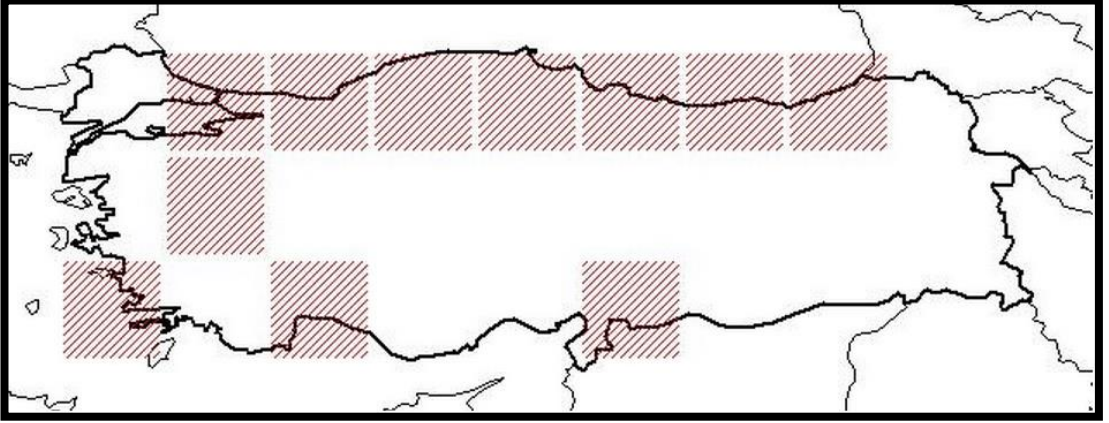
Yumru küçük, genellikle 3.5 cm'den daha kısa çapta, oldukça basık küre şeklinde, tüylü, tabandan köklenir. Yapraklar çiçeklenmeden önce erken ilkbaharda ve kışın ortaya çıkar, küremsi ya da geniş, oval kalp şeklinde, 2-5(-7) cm uzunluğunda ve neredeyse geniş, soluk yeşil ya da genellikle üstü benekli, kenar boşlukları tam ya da bazen düzensiz dişlidir. Korolla soluk ya da koyu mor, nadiren beyaz, loblar kulaksız, yukarı aşağı doğru eğilmiş, küremsi ya da geniş oval, 8-15(-17) mm, dar ya da geniş, kenar boşlukları tam ya da nadiren kısmen dişli, tabanı açık bir şekilde koyu lekeli çevresi küçük beyaz ya da soluk pembe halka şeklinde işaretli, meyvelenme çiçek sapını tepeden sarar (Davis, 1984).

- *C. coum* subsp. *coum* Mill.taksonunun morfolojik özellikleri

-Yapraklar küre şeklinde ya da küremsi, girintili ya da az girintili, korolla lobları kısa, küt ya da yuvarlağımsı, genellikle 10 mm'den daha kısa (Davis, 1984) (Şekil 3.3, 3.4, 3.5).



Şekil 3.1. *C. coum* subsp. *coum* Mill. taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımı (Osmaniye, Bolu, İstanbul, Kastamonu, Amasya, Antalya, Bursa, Hatay, Muğla, Ordu, Trabzon)



Şekil 3.2. *C. coum* subsp. *coum* Mill. taksonunun Türkiye üzerindeki dağılımının kareleme metodu ile gösterimi (A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, B2, C1, C3, C6)

Araştırma materyalini oluşturan *C. coum* subsp. *coum*' un sistematığı aşağıda verilmiştir.

Alem	:	Plantae
Altalem	:	Tracheobionta
Şube	:	Magnoliophyta
Sınıf	:	Magnoliopsida
Takım	:	Ericales
Aile	:	Primulaceae
Cins	:	Cyclamen
Tür	:	<i>Cyclamen coum</i> Miller
Alttür:	:	<i>Cyclamen coum</i> subsp. <i>coum</i> Miller



Şekil 3.3. *C. coum* türünün morfolojik görünüşü



Şekil 3.4. *C. coum* subsp. *coum*' un genel görünüşü



Şekil 3.5. *C. coum* subsp. *coum*' un çiçeğinin genel görünüşü

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Örneklerin Toplanması

Bu çalışmada Ordu İli'nde yükseltiye bağlı olarak belirlenen 3 lokaliteden generatif gelişme döneminde toplanan *Cyclamen coum* subsp. *coum* örnekleri ile çalışılmıştır. Çalışmada en az 3 rastgele yükselti, her yükseltide en az 3 örnek parsel belirlenmiş ve örnek parsellerin seçiminde yükseklik, yön, vejetasyonun örtü durumu ve parsellerde en az 15 tane bireyin bulunmasına dikkat edilmiştir. Daimi örnek parsellerde rastgele 5 farklı bitki bireyi seçilip bitkilerin seçiminde potansiyel mikro çevre varyasyonundan kaçınmak için komşu bireyler arasında en az 2.5 m mesafe olmasına dikkat edilmiştir (Boerner ve Koslowsky, 1989). Dolayısıyla her bir örnek parselde 15 birey, her bir yükseltide 45 adet olmak üzere toplam 135 bitki bireyi toplanmıştır. Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde saklanmaktadır. Toplanan bitki örneklerinin tayini Davis' in "Flora of Turkey and East Aegan Island" adlı eserinin 6. cildinden faydalanılarak yapılmıştır (Davis, 1984).

Morfolojik ölçümler bitkinin herbaryum örneklerinden yararlanılarak yapılmıştır. Bitki örneklerinde sürgün uzunluğu, boğum ve dal sayısı, yaprak uzunluğu ve genişliği, yaşayan yapraklar, ölü yapraklar, çiçeklerin sayısı, kök sürgün oranı ayrı ayrı belirlenmiştir.

#### **Bitkilerde incelenen morfolojik özellikler**

**Sürgün Uzunluğu;** bitkide kökten çiçeğe kadar olan uzunluğu,

**Dal Sayısı;** bitkide kökten çıkan üzerinde yaprak çiçek bulunduran kısımların sayısı,

**Yaprak Uzunluğu ve Genişliği;** yaprağın boyunun ve eninin ölçüsü,

**Yaşayan Yapraklar;** hasar almamış, nekroz gibi durumlara maruz kalmamış sağlam yapraklar,

**Ölü Yapraklar;** doğal yapısı bozulmuş, çürümüş yapraklar,

**Çiçeklerin Sayısı;** bir bitkinin üreme organlarını ihtiva eden ve sonradan meyve halini alan kısımların sayısı olarak tanımlanır.

**Kök-Sürgün Oranı;** kök uzunluğu ile kökten çiçeğe kadar olan uzunluğun birbirine olan oranıdır.

### 3.2.1.1. Araştırma Alanlarının Genel Özellikleri

**Çambaşı:** Çalışma materyalini topladığımız bu lokalite 1850 m yükseklikte, 40°38'58.17" kuzey paralelleri ile 37°56'05.75" doğu meridyenleri arasındadır (Şekil 3.6, Şekil 3.7). Bu lokalitede bitki genellikle çalılıkların alt kısımlarını ve orman güllerinin bol olduğu yerleri tercih etmektedir (Şekil 3.8).



Şekil 3.6. Çambaşı lokalitesinden bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü



Şekil 3.7. Çambaşı lokalitesinden genel görünüş



Şekil 3.8. Çambaşı lokalitesinde bulunan *C. coum* subsp. *coum* Mill. Bitkisi



**Boztepe:** Çalışma materyalini topladığımız bu lokalite 500 m. yükseklikte, 40°59'25.04" kuzey paralelleri ile 37°51'34.93" doğu meridyenleri arasındadır (Şekil 3.9.). Bu lokalitede bitki genellikle fındık bahçeleri kenarlarından toplanmıştır (Şekil 3.10.).



**Şekil 3.9.** Boztepe lokalitesinde bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü



**Şekil 3.10.**Boztepe lokalitesinde bulunan *C. coum* subsp. *coum* Mill. bitkisi

**Efirli:** Çalışma materyalini topladığımız bu lokalite deniz seviyesinde, 41°01'10.35" kuzey paralelleri ile 37°47'57.96" doğu meridyenleri arasındadır (Şekil 3.11.). bulunan. Bu lokalitede bitki genellikle fındık bahçeleri kenarlarından toplanmıştır (Şekil 3.12.).



**Şekil 3.11.** Efirli lokalitesinde bitkilerin toplandığı bölgenin uydu görüntüsü



**Şekil 3.12.** Efirli lokalitesinde bulunan *C. coum* subsp. *coum* Mill. bitkisi

### 3.2.1.2. Araştırma Alanlarının İklimsel Özellikleri

Ordu'nun kıyı kesiminde, tipik Karadeniz iklimi görülür. Karadeniz iklimi her mevsimde bol yağışlı olan bir iklimdir. İlde yaz aylarında bunaltıcı sıcaklar olmaz. Bol yağışlar bölgede zengin bir bitki örtüsünün oluşmasına izin vermiştir. Buna karşılık ilin güney kısımları, İç Anadolu'ya yakın olması sebebiyle yer yer karasal iklim özellikleri taşır. İklimin kıyı ve iç kesimlerde farklı olmasında Canik dağlarının önemli etkisi vardır. Kışların ılık yazların serin geçtiği bölge bol yağışlı ve sislidir (Anonim, 2013).

Kuzeyden gelen soğuk rüzgârlar taşıdıkları deniz nemini Canik Dağları'nın kuzey eteklerinde bırakır. Bu yüzden bu bölgede çok yağmur yağar. Canik Dağları'nın güneyinde, bu durum birden değişir. Deniz etkisinden kalan bu bölge, tümüyle karasal iklimin etkisi altındadır. Denize bakan yamaçlarda yaz ile kış ve gece ile gündüz arasında yüksek ısı farkları yoktur. Buna karşılık, güneyde yazlar sıcak, kışlar soğuk geçmektedir. Yağışlarda kıyı kesimine göre çok daha azdır (Anonim, 2013).

Karadeniz kıyılarını belli bir yükselti kuşağına kadar kaplayan bitki örtüsünün oluşumunda, ılık ve bol yağışlı iklim özelliklerinin etkisi çok büyüktür. Doğal bitki örtüsü olarak, kıyıda başlayıp, 500-600 m yükselti yamaçları izleyerek yer yer yüzey şekillerine bağlı olarak daralan ya da genişleyen bir orman şeridi göze çarpar. Ormanları genelde ladin, sarıçam, göknar, kayın, meşe ağaçları oluşturmaktadır. Ordu Türkiye'nin en çok yağış alan illerinden biridir, ilin yıllık toplam yağış miktarı 1037.6 mm'dir (Anonim, 2013).

Araştırma alanlarının iklimsel verileri Ordu Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden alınmış olup, Ordu ilinde tipik Karadeniz iklimi hüküm sürer. Ordu İl'inde SKYİ (Sonbahar, Kış, Yaz, İlkbahar) Doğu Karadeniz Oseyanik yağış rejiminin 1.tipi görülür. Bu iklim tipi Türkiye'nin kuzeyinde Karadeniz kıyıları boyunca, özellikle Karadeniz dağlarının denize bakan yamaçlarında, batıda Bulgaristan sınırından doğuda Rusya sınırına kadar 1500 km'lik bir alanda yayılmaktadır. Oseyanik iklim kurak mevsimin bulunmayışı ile karakterize edilir (Akman, 2011).

Ordu Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'ne ait sıcaklıkla ilgili veriler Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. Buna göre Ordu'da 1961-2014 yılları arasındaki yıllık ortalama

sıcaklık 14.3 °C'dir. Ortalama yüksek sıcaklıklar 27.3 °C ile Ağustos ve 26.7 °C ile Temmuz aylarında gerçekleşmiştir.

Ortalama düşük sıcaklıklar ise Ocak'ta 3.8 °C, Şubat'ta 3.7 °C ve Mart'ta 5 °C'dir. 1961 ile 2014 yılları arasında Ordu'da kaydedilen en yüksek sıcaklık 1994 yılının Haziran ayında 37.3°C'dir (06.06.1994). En düşük sıcaklık ise 1964 yılının Ocak ayında -7.2 °C olarak gerçekleşmiştir (29.01.1964) (Çizelge 3.1).



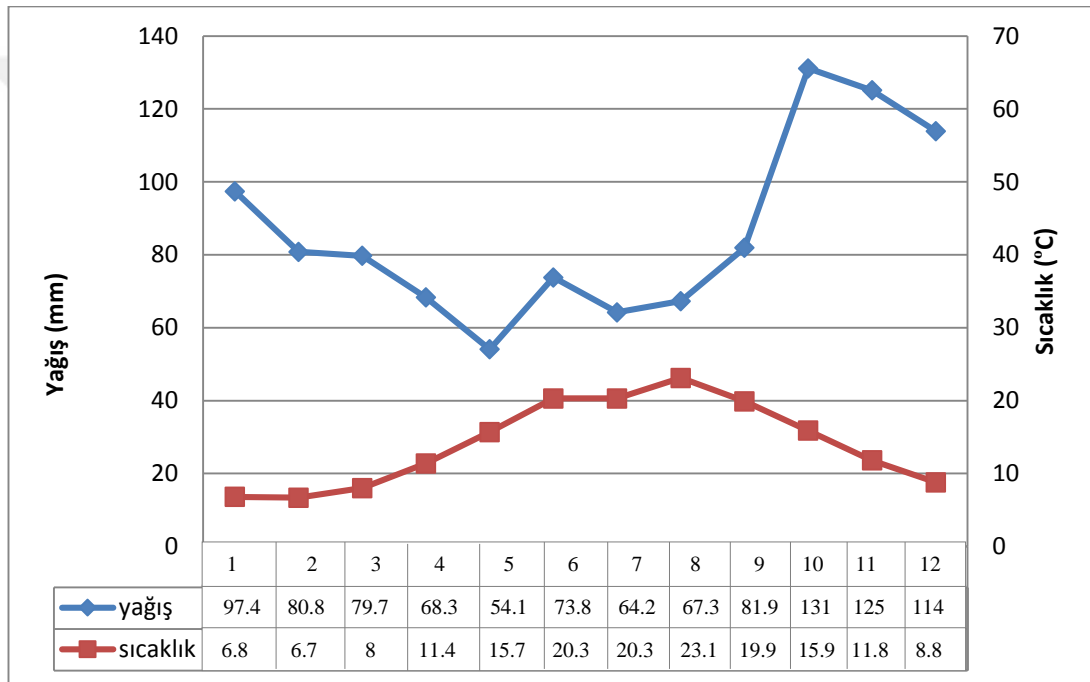
Çizelge 3.1. Ordu İli'nin 1961–2014 yıllarına ait iklim ortalama değerleri

ORDU	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
<b>Uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama değerler (1961 - 2014)</b>													
<b>Ortalama sıcaklık (°C)</b>	6.8	6.7	8.0	11.7	15.7	20.3	23.0	23.1	19.9	15.9	11.8	8.8	
<b>Ortalama en yüksek sıcaklık (°C)</b>	10.8	10.9	12.1	15.1	19.2	24.0	26.7	27.3	24.3	20.2	16.4	13.0	
<b>Ortalama en düşük sıcaklık (°C)</b>	3.8	3.7	5.0	8.3	12.4	16.4	19.4	19.7	16.6	12.8	8.6	5.8	
<b>Ortalama güneşlenme süresi (saat)</b>	2.34	3.09	3.22	4.18	5.45	7.16	6.30	6.15	5.20	4.13	3.30	2.30	
<b>Toplam yağış ortalaması(mm<sup>2</sup>)</b>	97.4	80.8	79.7	68.3	54.1	73.8	64.2	67.3	81.9	131.1	125.1	113.9	
<b>Uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek ve en düşük değerler (1960 - 2012)</b>													
<b>En yüksek sıcaklık (°C)</b>	25.8	28.3	32.8	36.5	35.6	37.3	37.1	36.3	36.4	34.2	32.4	29.7	
<b>En düşük sıcaklık (°C)</b>	-7.2	-6.7	-4.7	-1.4	3.4	8.4	12.6	13.0	8.2	2.5	-1.5	-3.2	
<b>Günlük toplam en yüksek yağış miktarı</b>	13.06.1975		171.3 kg/m <sup>2</sup>		<b>Günlük en hızlı rüzgâr</b>	12.03.1968		128.5 km/sa		<b>En yüksek kar</b>	01.02.1967		62.0 cm

Çizelge 3.2’de yağış rejimi ve yağışın mevsimlere göre dağılımı verilmiştir. Yağış, en fazla Ekim ayında 131.1 mm ve Kasım ayında 125.1 mm olarak gerçekleşmiştir. Yağışın en az olduğu aylar ise 54.1 mm ile Mayıs ve 64.2 mm ile Temmuz aylarıdır.

Çizelge 3.3’de yağış rejimi ve yağışın mevsimlere göre dağılımı verilmiştir. Buna göre en fazla yağış sonbahar aylarında (% 32.58), en az yağış ise ilkbahar aylarında (% 19.47) görülmektedir. Buna göre Ordu, Doğu Karadeniz Oseyanik yağış rejimi 1. tip (SKYI) içinde yer almaktadır (Çizelge 3.3)

**Çizelge 3.2.** Ordu İlinin 1961–2014 yıllarına ait iklim diyagramı



**Çizelge 3.3.** Yağış rejimi ve yağışın mevsimlere göre dağılımı

	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık	Yağış rejimi	Yağış rejim tipi
<b>Mm</b>	202.1	205.3	338.1	292.1	1037.6	SKYI	Doğu Karadeniz Oseyanik Yağış Rejimi 1. Tipi
<b>%</b>	19.47	19.78	32.58	28.15			

### 3.2.1.3. Biyoiklimsel Sentez

Meteorolojik olayların bir bütünü olan iklim elemanları, bitkiler üzerinde de bir bütün halinde etkili olmaktadır. Düşük sıcaklıklar bitkilerin gelişmesini sınırlayan önemli bir faktör olurken, yüksek sıcaklık terlemeyi arttırdığından bitkilerin vejetasyon süresini kısaltmaktadır (Kılıç ve ark., 2010).

Emberger, (1952), Akdeniz ikliminin katlarını tayin etmek için şu formülü önermiştir:

$$Q = \frac{1000 P}{\frac{M + m}{2} - (M - m)} \quad (4.1)$$

veya

$$Q = 2000 P / (M^2 - m^2) \quad (4.2)$$

Burada;

Q = Yağış - sıcaklık emsali

P = Yıllık yağış miktarı (mm)

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

m = En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)

M - m = Karasallığı dolayısıyla evapotranspirasyonu gösteren yıllık sıcaklık farkı (°C)

(M + m) / 2 = Kuraklığın göstergesi

°C = +273°K

Veriler °C kullanılmak istendiğinde aşağıdaki formül uygulanır:

$$Q = \frac{2000 P}{(M + m + 546.4) (M - m)} \quad (4.3)$$

Q değeri ne kadar büyükse iklim o kadar nemli, ne kadar küçükse iklim o kadar kuraktır. Q ve P değerlerine göre Akdeniz iklimleri şu biyoiklim katlarına ayrılır (Akman, 2011).

Q < 20; P < 300 mm: Çok kurak Akdeniz iklimi

Q = 20-30; P = 300-400 mm: Kurak Akdeniz iklimi

Q = 32-63; P = 400-600 mm: Yarı kurak Akdeniz iklimi

Q = 63-98; P = 600-800 mm: Az yağışlı Akdeniz iklimi

Q > 98; P > 1000 mm: Yağışlı Akdeniz iklimi

Araştırma alanımız Q = 283.6 ve P= 1037.6 değeri ile **Yağışlı Akdeniz Biyoiklim Katına** dâhildir (Çizelge 3.4).

“m” donlu devrelerin süresini ifade eder. m değeri ne kadar küçükse soğuk devre o kadar uzundur. m değerinin sıfırdan büyük veya küçük oluşuna göre Akdeniz biyoiklim katlarının alt tipleri:

m > 0 °C olduğunda;

m >10 °C: çok sıcak Akdeniz iklimi

7 °C < m < 10 °C: sıcak Akdeniz iklimi

4.5 °C < m < 7 °C: yumuşak Akdeniz iklimi

3 °C < m < 4.5 °C: ılık (mutedil) Akdeniz iklimi

0°C < m < 3 °C: serin Akdeniz iklimi



$m < 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  olduğunda;

$m < -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : kışı buzlu

$-7 \text{ }^{\circ}\text{C} < m < -10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : kışı son derece soğuk

$-3 \text{ }^{\circ}\text{C} < m < -7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : kışı çok soğuk

$0 \text{ }^{\circ}\text{C} < m < -3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ : kışı soğuk

Emberger, (1952), kurak indisi için şu formülü önermiştir:

$$S = PE / M \quad (4.4)$$

PE = Yaz yağışı toplamı (mm),

M = En sıcak ayın max. sıcaklık ortalaması ( $^{\circ}\text{C}$ ),

S = Kuraklık indisini ifade etmektedir.

Burada;

PE = P6 + P7 + P8 yani Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki yağış toplamıdır.

M = En sıcak ayın maksimum ortalaması

S değerine göre istasyon;

$S < 5$  ise Akdenizli,

$S$  5 ile 7 arasında ise Yarı-Akdeniz,

$S > 7$  ise Akdenizli değildir.

Araştırma alanımız  $S = 7.52$  değerine ile oseyanik iklimin etkisi altındadır (Çizelge 3.4). Bu nedenle de Ordu ili yapraklı ormanlar için çok uygundur. Ordu ilinde yaz yağışları  $200 \text{ mm}^3$ 'ün altındadır. Ordu ili kurak mevsimin bulunmayışı ile karakterize edilir. Aylık yağış miktarı 40 ila  $60 \text{ mm}^3$ 'den fazladır (Akman, 2011).

**Çizelge 3.4.** Biyoiklimsel sentez tablosu

M	m	Q	PE	S	P	Yağış rejimi	Biyoiklim katı/tipi	Biyoiklim alt katı
27.3	3.7	283.6	205.3	7.52	1037.6	SKYİ	Yağışlı Akdeniz biyoiklim katı	Kışı ılık (mutedil) Akdeniz biyoiklim katı

### 3.2.2. Laboratuvar Çalışmaları

Toplanan örneklerin yaprak sapsarı kesilip birkaç gün preslendikten sonra alanları planimetre ile ölçülerek SLA (Spesifik yaprak alanı) değerleri hesaplanmıştır.

Alanları ölçülen yaprak örnekleri ve diğer bitki kısımları deiyonize suyla yıkandıktan sonra tüm materyaller 60 °C’ de 72 saat kurutulup ve hassas bir terazi yardımıyla bitkilerin, kök, yaprak, çiçek ve toplam ağırlıkları belirlenmiş ve kurutulmuş bitki örneklerine ait bu kısımlar bitki öğütme değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir.

Spesifik yaprak alanı (SLA) ve Spesifik yaprak ağırlığı (LMA) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır.

$$SLA = \frac{\sum \text{alan}}{\sum \text{ağırlık}}$$

$$SLA = \text{Ortalama spesifik yaprak alanı (dm}^2/\text{g)}$$

$$\text{Alan} = \text{toplam yaprak alanı}$$

$$\text{Ağırlık} = \text{toplam yaprak kuru ağırlık (g)}$$

$$LMA = \frac{\sum \text{Ağırlık}}{\sum \text{alan}}$$

$$LMA = \text{Yaprak ağırlık/ Yaprak alan (g/ dm}^2\text{)}$$

$$\text{Ağırlık} = \text{Toplam yaprak kuru ağırlık (g)}$$

$$\text{Alan} = \text{Toplam yaprak alanı (dm}^2\text{)}$$

### 3.2.3. Üreme Gücü (RE)'nün Belirlenmesi

Üreme gücü, vejetatif gelişim sırasında sentez edilen ve üreme sırasında kullanılan fotosentetik ürünler olup üreme maliyetine önemli ölçüde katkıda bulunurlar (Obeso, 2002).

Aşağıdaki kriterler kullanılarak üreme gücü (RE) değerleri belirlenir.

$$RE_1 = \text{çiçek biyoması} / \text{toprak üstü bitki kısımlarının biyoması}$$

$$RE_2 = \text{çiçek biyoması} / \text{toplam bitki biyoması}$$

$$RE_3 = \text{çiçek azot konsantrasyonu} / \text{toprak üstü bitki kısımlarının azot konsantrasyonu}$$

$$RE_4 = \text{çiçek azot konsantrasyonu} / \text{toplam azot konsantrasyonu}$$

Bu parametreler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları belirlenecektir.

Genel olarak üreme gücü (RE) şu şekilde de hesaplanabilir.

$$RE = I_r / (I_r + I_s)$$

Burada;

$$RE = \text{Üreme gücü}$$

$$I_r = \text{Üreme için harcanan fotosentetik ürün miktarı}$$

$$I_s = \text{Somatik yapılara yani toprak altı ve toprak üstü bitki kısımlarına taşınan fotosentetik ürün miktarıdır.}$$

Üreme gücü (RE) aşağıdaki formül yardımıyla da hesaplanabilir.

$$RE = I_r / I_s \text{ şeklinde de hesaplanabilir.}$$

Bitkide azot analizleri Üreme Gücü (RE) değerlerinin belirlenmesi için azot analizi aşağıdaki metoda göre yapılmıştır.

#### 3.2.3.1. Azot (N) Analizi

Bitkide N analizi yönteminin temel prensibi, yapraklardaki serbest azotun amonyum iyonuna dönüştürülmesidir. Bunun için bitki örnekleri öncelikle konsantre sülfürik asit ile yüksek sıcaklıkta yaş yakmaya tabii tutulur. Burada Kjeldahl (selenyum) tableti reaksiyon sıcaklığını artırıcı katalizör olarak işlev yapar. Organik karbonlu bileşikler okside olarak karbondioksite, hidrojenler suyla, hidrojene bağlı azot (N) amonyum haline dönüşür. Elde edilen çözelti ağırlıkça % 33-40'lık sodyum hidroksit

çözeltisi ile destile edilir ve serbest hale geçen amonyak % 4'lük borik asit içinde tutularak kesin normalitesi belirlenmiş HCl ile titrasyona tabii tutulur.

Bitki numunelerindeki N konsantrasyonlarının belirlenmesi mikro Kjeldahl metodu ile yapılmıştır. Bu amaçla 0.25 g kuru ve öğütülmüş bitki numunesi alınarak üzerlerine 5 ml Sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve katalizör (selenyum) tablet eklenmiştir. Kjeldahl VAP 30 S (Gerhardt) cihazında renkleri çağla yeşili oluncaya dek 400 °C'de yaklaşık 1.5 saat yakılmıştır. Bir süre soğutulduktan sonra örneklerin üzerine 25 ml distile su eklenmiştir. Bu sırada distilasyon düzeneğinin alkali tankı % 40'lık NaOH ile doldurulmuştur. Daha sonra bir erlene % 4'lük borik asitten 10 ml ve 5 damla metil red indikatörü eklenmiş, alete yerleştirilerek distilasyon yapılmıştır. Titrasyon aşamasında büret 0.1 N HCl ile doldurulmuştur. Daha sonra erlendeki sıvı 0.1 N HCl ile titrasyon yapılarak, indikatörün pembe renginin gözleendiği anda harcanan HCl miktarı kaydedilmiştir.

Kaydedilen HCl miktarında aşağıdaki denklem uygulanarak bitkideki % N konsantrasyonları belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2010).

$$\% N / 1 \text{ g Bitki örneği} = \frac{\text{Harcanan HCl miktar} \times 0.14}{0.25}$$

Yüzde olarak bulunan azot konsantrasyonu mg/g cinsine çevrilmiştir. Bunun için, azot konsantrasyonları kullanılan bitki kısımlarının ağırlığı ile çarpılıp ve mg/g cinsinden kaydedilmiştir.

#### **3.2.4. Anatomik İnceleme Metotları**

Bitki örneklerinin anatomik incelemeleri için yapraklardan alınan örnekler %70'lik alkolde tespit edilerek örneklerden el yardımıyla kesitler alınmıştır. Alınan kesitler gliserin jelâtin metodu kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Vardar, 1982). Daimi preparat haline getirilen preparatlar fotoğraf çekimlerinde hem de hücre sayımlarında kullanılmıştır.

Anatomik incelemelerde her lokaliteye ait örneklerin yaprak kesitlerinde epidermis ve stoma hücrelerinin en ve boyları ile mezofil tabakasının kalınlığı NIS (Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 SP5) programı kullanılarak ölçülüp karşılaştırılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları ve standart hataları bulunmuştur.

Bitkilerdeki stoma adedi ise bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde 1mm<sup>2</sup>' ye düşen stoma ve epiderma hücresi sayısı NIS (Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 SP5) programı ile sayılmıştır. Bitkilerin alt ve üst yüzeyi için stoma indeksi ve stoma indeks oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield, 1968).

$$SI = \frac{S}{S+E} \times 100$$

Burada;

SI : Stoma indeksini  
S : Birim alandaki stoma sayısını  
E : Birim alandaki epidermis hücresi sayısını ifade etmektedir.

$$SIO = \frac{\text{Üst Stoma İndeksi}}{\text{Alt Stoma İndeksi}}$$

SIO: Stoma İndeks Oranı

### 3.2.5. Toprak Analizleri

Toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri Toprak, Gübre ve Su kaynakları Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmıştır. Organik madde (%) Walkkey – Black metodu ile, N (%) mikro-Keldal metodu ile, P (%) amonyum-molibdat- Stannus klorid metodu ile K (%), Ca (%) ve Mg (%) ise atomik absorpsiyon spektrofotometre ile belirlenmiştir. Topraktaki % nem miktarı ise toprağın yaş ve kuru ağırlık farkının belirlenmesi ile ortaya konulmuştur. Toprak tekstür analizi Bouyoucus hidrometre metodu ile toprak pH'sı pH metre ile ölçülmüştür (Kaçar, 1984).

### 3.2.6. İstatistik Değerlendirme

Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile varyansların homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Değişkenlere ait ortalama, ortanca değer, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum gibi tanıtıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Varsayımları yerine getiren değişkenlere ait verilerin değerlendirilmesinde tek-yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) kullanılmış ve ortalamalar arasındaki farklılık Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Varsayımları yerine getirmeyen değişkenlerin değerlendirilmesinde ise parametrik olmayan Kruskal-Wallis testi kullanılmış ve farklı gruplar Dunn çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Tukey ve Dunn testleri %5 önem düzeyinde yapılmış ve sonuçları harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla Pearson/Spearman Rank korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Hesaplamalarda ve sonuçların yorumlanmasında önem düzeyi %5 olarak kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket program kullanılarak yapılmıştır.

## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Bulgular

#### 4.1.1. Morfolojik Özelliklerle İlgili Bulgular

Çalışma alanları olarak bir yükseklik gradiyenti olarak seçilen Efirli (deniz seviyesi) Boztepe (500 m), ve Çambaşı, (1850 m) lokalitelerinden toplanan *C. coum* subsp. *coum* Mill. örneklerinde, sürgün uzunluğu, boğum ve dal sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, yaşayan yapraklar, ölü yapraklar, çiçeklerin sayısı, kök sürgün oranı değerleri tablo halinde Çizelge 4.1, 4.2, 4.3 'de, ve bunların her biri için yapılan istatistiki değerlendirme sonuçları Çizelge 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14' de verilmiştir. Çizelge 4.15' de SLA ( $\text{dm}^2/\text{g}$ ) ve LMA ( $\text{g}/\text{dm}^2$ ) değerleri, bu değerlerin istatistik değerlendirmeleri ise Çizelge 4.16 ve 4.17' de verilmiştir.

Çizelge 4.1. *C. coum* subsp. *coum* Mill., morfolojik özellikler, Çambaşı lokalitesi

BÖLGE	LOKALİTE	SÜRGÜN UZUNLUĞU	YUMRU ENİ	YUMRU UZUNLUĞU	YAPRAK GENİŞLİĞİ	YAPRAK UZUNLUĞU	DALLARIN SAYISI	YAŞAYAN YAPRAK SAYISI	ÖLÜ YAPRAK SAYISI	ÇİÇEK SAYISI	KÖK-SÜRGÜN ORANI	BOĞUM SAYISI
33	1	11.4 cm	2.5 cm	1.6 cm	1.6 cm	1.4 cm	5	3	1	1	0.219 cm	1
		8.2 cm	1.8 cm	0.7 cm	1.7 cm	1.3 cm	7	4	0	3	0.402 cm	1
		7.2 cm	2 cm	0.9 cm	2 cm	1.3 cm	3	2	0	1	0.236 cm	2
		10.4 cm	1.6 cm	0.7 cm	1.8 cm	1.5 cm	5	3	1	1	0.298 cm	1
		12.6 cm	2.2 cm	1.0 cm	1.6 cm	1.4 cm	4	2	0	2	0.222 cm	1
		7.7 cm	1.4 cm	0.6 cm	1.4 cm	1.1 cm	4	2	0	2	0.181 cm	1
		13.2 cm	1.9 cm	0.8 cm	1.8 cm	1.4 cm	7	4	0	3	0.09 cm	1
		11.6 cm	1.3 cm	0.5 cm	1.7 cm	1.4 cm	6	4	0	2	0.267 cm	1
		10.4 cm	1.5 cm	0.6 cm	1.7 cm	1.5 cm	5	3	1	1	0.269 cm	1
		8.2 cm	2 cm	0.8 cm	1.6 cm	1.3 cm	4	2	1	1	0.268 cm	1
	2	9.6 cm	2.1 cm	0.9 cm	4.4 cm	2.8 cm	6	2	1	3	0.177 cm	1
		7.1 cm	1.6 cm	0.7 cm	2.1 cm	1.2 cm	4	2	0	2	0.478 cm	1
		7.3 cm	1.3 cm	0.6 cm	3.9 cm	2.6 cm	3	1	1	1	0.15 cm	1
		9.4 cm	2.1 cm	0.8 cm	3.1 cm	2.4 cm	4	2	0	2	0.138 cm	1
		15.2 cm	2.2 cm	0.9 cm	3.3 cm	2.6 cm	5	4	0	1	0.144 cm	1
		8.6 cm	1.7 cm	0.7 cm	4.1 cm	2.6 cm	5	3	0	2	0.348 cm	1
		9.8 cm	2.2 cm	0.9 cm	4.5 cm	2.9 cm	4	3	0	1	0.367 cm	1
		10.7 cm	1.9 cm	0.7 cm	2.3 cm	1.8 cm	7	3	0	4	0.14 cm	2
		11.5 cm	2 cm	0.8 cm	3.1 cm	2.3 cm	6	2	1	3	0.278 cm	1
		8.7 cm	2.2 cm	1 cm	2.7 cm	0.9 cm	8	4	2	2	0.241 cm	1
	3	9.9 cm	1.6 cm	0.7 cm	3.4 cm	2.3 cm	4	2	0	2	0.111 cm	1
		11.3 cm	1.6 cm	0.5 cm	4.9 cm	3 cm	7	4	0	3	0.265 cm	1
		10.6 cm	1.8 cm	0.6 cm	1.3 cm	0.8 cm	5	3	1	1	0.216 cm	1
		8.7 cm	1.7 cm	0.6 cm	1.9 cm	0.7 cm	4	2	0	2	0.241 cm	1
		10.8 cm	2.7 cm	1.1 cm	3.6 cm	2.2 cm	8	5	1	2	0.101 cm	1
		12.1 cm	2.5 cm	1 cm	3.7 cm	2.1 cm	6	4	0	2	0.19 cm	1
		10.1 cm	1.8 cm	0.8 cm	4.2 cm	3.8 cm	6	3	1	2	0.237 cm	1
		7.4 cm	1.6 cm	0.5 cm	2.3 cm	1.7 cm	5	3	0	2	0.243 cm	1
		8.5 cm	2.6 cm	1.2 cm	3.8 cm	2.2 cm	7	3	1	3	0.27 cm	1
		9.3 cm	2.1 cm	0.9 cm	1.6 cm	0.8 cm	10	5	1	4	0.354 cm	1

ÇAMBAŞI



Çizelge 4.2. *C. coum* subsp. *coum* Mill., morfolojik özellikler, Boztepe lokalitesi

BÖLGE	LOKALİTE	SÜRGÜN UZUNLUĞU	YUMRU ENİ	YUMRU UZUNLUĞU	YAPRAK GENİŞLİĞİ	YAPRAK UZUNLUĞU	DALLARIN SAYISI	YAŞAYAN YAPRAKLARIN SAYISI	ÖLÜ YAPRAKLARIN SAYISI	ÇİÇEK SAYISI	KÖK-SÜRGÜN ORANI	BOĞUM SAYISI
96	1	20.3 cm	2.5 cm	1 cm	2.5 cm	2 cm	9	4	1	4	0.152 cm	1
		21.4 cm	2.8 cm	1.5 cm	3.6 cm	2.1 cm	5	3	0	2	0.107 cm	1
		12.1 cm	2 cm	0.8 cm	3.1 cm	1.6 cm	6	3	0	3	0.173 cm	1
		14.1 cm	2.9 cm	1.6 cm	2.7 cm	1.4 cm	8	2	1	5	0.248 cm	1
		22.1 cm	2.5 cm	1.1 cm	4.1 cm	2.3 cm	11	5	2	4	0.19 cm	2
		20.5 cm	2.5 cm	0.9 cm	3 cm	2.5 cm	5	3	0	2	0.180 cm	1
		17.1 cm	2.2 cm	0.8 cm	2.9 cm	2 cm	8	4	1	3	0.163 cm	1
		16.8 cm	2 cm	0.6 cm	2.7 cm	2.1 cm	7	3	0	4	0.196 cm	1
		24.7 cm	2.1 cm	0.7 cm	4.1 cm	3.5 cm	9	4	1	4	0.109 cm	1
		18.1 cm	1.8 cm	0.6 cm	2.6 cm	2.4 cm	5	2	1	2	0.176 cm	1
	2	16.7 cm	2.2 cm	0.9 cm	2.4 cm	2 cm	6	2	1	3	0.191 cm	1
		11.2 cm	1.7 cm	0.7 cm	4.1 cm	3.6 cm	8	3	0	5	0.330 cm	1
		16.9 cm	2.3 cm	1 cm	3.2 cm	2.6 cm	8	5	1	2	0.165 cm	1
		10.4 cm	1.5 cm	0.6 cm	2.7 cm	2.2 cm	10	4	2	4	0.230 cm	1
		8.2 cm	1.1 cm	0.5 cm	2.2 cm	0.8 cm	7	3	1	3	0.5 cm	1
		11.9 cm	1.6 cm	0.6 cm	2.4 cm	1.6 cm	9	3	2	4	0.193 cm	1
		15.6 cm	1.9 cm	0.8 cm	2.9 cm	2.1 cm	11	5	1	5	0.121 cm	1
		17.3 cm	2 cm	0.8 cm	3.3 cm	2.5 cm	8	3	2	3	0.213 cm	1
		9.1 cm	1.3 cm	0.4 cm	2.6 cm	1.2 cm	5	3	1	1	0.274 cm	1
		15.4 cm	1.8 cm	0.7 cm	3.7 cm	2.6 cm	3	2	0	1	0.181 cm	1
	3	19.3 cm	2.1 cm	0.7 cm	4.8 cm	3.6 cm	5	3	0	2	0.217 cm	1
		15.1 cm	1.8 cm	0.5 cm	3.5 cm	2.7 cm	4	2	1	1	0.205 cm	1
		11.2 cm	2.1 cm	1 cm	4.2 cm	3.5 cm	7	3	0	4	0.214 cm	1
		14.3 cm	1.6 cm	0.6 cm	3.4 cm	2.7 cm	4	2	0	2	0.195 cm	1
		17.4 cm	2.3 cm	1.2 cm	3.3 cm	2.6 cm	6	2	1	3	0.189 cm	1
		23.2 cm	3.1 cm	1.9 cm	4.7 cm	3.4 cm	8	6	0	2	0.159 cm	1
		19.1 cm	2.9 cm	1.7 cm	2.6 cm	2.2 cm	5	4	0	1	0.151 cm	1
		16.7 cm	2.4 cm	1.1 cm	3.5 cm	3 cm	12	6	2	4	0.257 cm	1
		21.5 cm	1.9 cm	0.7 cm	2.6 cm	1.5 cm	7	4	1	2	0.167 cm	1
		23.3 cm	2.1 cm	0.9 cm	4.7 cm	2.9 cm	5	3	1	1	0.137 cm	1

BOZTEPE

Çizelge 4.3. *C. coum* subsp. *coum* Mill., morfolojik özellikler, Efirli lokalitesi

BÖLGE	LOKALİTE	SÜRGÜN UZUNLUĞU	YUMRU ENİ	YUMRU UZUNLUĞU	YAPRAK GENİŞLİĞİ	YAPRAK UZUNLUĞU	DALLARIN SAYISI	YAŞAYAN YAPRAKLARIN SAYISI	ÖLÜ YAPRAKLARIN SAYISI	ÇİÇEK SAYISI	KÖK-SÜRGÜN ORANI	BOĞUM SAYISI
EFİRLİ	1	18.2 cm	1.3 cm	0.4 cm	4.2 cm	3.7 cm	3	2	0	1	0.175 cm	1
		17.5 cm	1.2 cm	0.4 cm	2 cm	1.6 cm	5	1	0	4	0.137 cm	1
		19.1 cm	1.7 cm	0.6 cm	2.8 cm	2.1 cm	4	2	1	1	0.136 cm	1
		15.0 cm	1.3 cm	0.5 cm	2.6 cm	1.9 cm	3	2	0	1	0.133 cm	1
		16.3 cm	2.1 cm	1.2 cm	3.7 cm	3.1 cm	9	3	1	5	0.214 cm	1
		20.4 cm	2.0 cm	0.9 cm	3.5 cm	2.8 cm	4	2	0	2	0.200 cm	1
		17.9 cm	1.7 cm	0.7 cm	4.4 cm	3.7 cm	3	1	1	1	0.212 cm	1
		14.1 cm	1.2 cm	0.5 cm	2.6 cm	2.1 cm	3	2	0	1	0.255 cm	1
		12.1 cm	3.1 cm	1.9 cm	2.3 cm	1.9 cm	5	3	1	1	0.347 cm	1
	15.5 cm	2.8 cm	1.2 cm	3.8 cm	3.1 cm	7	3	0	4	0.290 cm	1	
	2	24.3 cm	2.1 cm	0.8 cm	6.4 cm	4.5 cm	8	3	0	5	0.168 cm	1
		14.4 cm	1.5 cm	0.6 cm	4.5 cm	3.5 cm	6	2	1	3	0.305 cm	2
		26.1 cm	2.7 cm	1.3 cm	3.1 cm	2.4 cm	12	8	1	3	0.137 cm	1
		17.1 cm	1.9 cm	0.8 cm	2.5 cm	2.0 cm	7	5	1	1	0.163 cm	1
		17.0 cm	1.8 cm	0.7 cm	3.1 cm	2.9 cm	10	5	2	3	0.217 cm	1
		16.1 cm	1.9 cm	0.7 cm	5.2 cm	4.5 cm	9	4	2	3	0.285 cm	1
		14.8 cm	1.6 cm	0.5 cm	3.8 cm	3.3 cm	7	3	0	4	0.290 cm	1
		16.3 cm	1.7 cm	0.6 cm	4.1 cm	3.7 cm	8	3	2	3	0.202 cm	1
		14.3 cm	1.5 cm	0.4 cm	3.8 cm	2.9 cm	7	3	2	2	0.244 cm	1
	15.1 cm	1.3 cm	0.4 cm	3.1 cm	2.5 cm	4	3	0	1	0.192 cm	1	
	3	14.5 cm	1.7 cm	0.8 cm	3.1 cm	2.6 cm	8	5	0	3	0.2 cm	1
		17.1 cm	1.9 cm	0.7 cm	3.4 cm	2.7 cm	6	3	1	2	0.216 cm	1
		15.1 cm	1.4 cm	0.6 cm	3.1 cm	2.1 cm	9	4	2	3	0.231 cm	1
		18.4 cm	2.1 cm	0.9 cm	4.6 cm	3.7 cm	4	2	1	1	0.211 cm	1
		16.1 cm	1.9 cm	0.8 cm	2.2 cm	1.8 cm	6	3	0	3	0.273 cm	1
		16.8 cm	1.6 cm	0.7 cm	3.7 cm	3.1 cm	4	3	0	1	0.273 cm	1
		14.7 cm	1.5 cm	0.6 cm	3.4 cm	2.8 cm	3	1	1	1	0.278 cm	1
		17.3 cm	1.9 cm	0.9 cm	4.3 cm	3.8 cm	5	2	1	2	0.283 cm	1
		19.2 cm	2.4 cm	1.1 cm	5.5 cm	4.8 cm	6	2	1	3	0.161 cm	1
	15.1 cm	1.8 cm	0.7 cm	3.2 cm	2.7 cm	4	3	0	1	0.245 cm	1	

**Çizelge 4.4.** Sürgün uzunluğu için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	9.917±0.354 B	1.941	7.100	15.200	0.000***
Boztepe	30	16.700±0.802 A	4.392	8.200	24.700	
Efirli	30	16.863±0.529 A	2.898	12.100	26.100	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *Cyclamen coum*'ların sürgün uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.4' de verilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli bir farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin sürgün uzunluğunun bu bölgelerden önemli derecede düşük olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.5.** Yumru eni için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	1.917±0.068 AB	0.373	1.300	2.700	0.045*
Boztepe	30	2.100±0.086 A	0.473	1.100	3.100	
Efirli	30	1.820±0.085 B	0.463	1.200	3.100	

\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.5 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün yumru enine ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat

Çambaşı bölgesinin yumru eninin her iki bölgeden de farklı olmadığı görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.6.** Yumru uzunluğu için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.803±0.043	0.234	0.500	1.600	0.238 <sup>0s</sup>
Boztepe	30	0.897±0.067	0.369	0.400	1.900	
Efirli	30	0.763±0.059	0.323	0.400	1.900	

<sup>0s</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların yumru uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.7.** Yaprak genişliği için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std. Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	2.703±0.203 B	1.110	1.300	4.900	0.001**
Boztepe	30	3.270±0.136 A	0.747	2.200	4.800	
Efirli	30	3.600±0.183 A	1.004	2.000	6.400	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.01$ ).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların yaprak genişliğine ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.7 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir ( $p<0.01$ ). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli bir farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin yaprak genişliğinin bu bölgelerden düşük olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.8.** Yaprak uzunluğu için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	1.843±0.141 C	0.771	0.700	3.800	0.000***
Boztepe	30	2.373±0.132 B	0.723	0.800	3.600	
Efirli	30	2.943±0.155 A	0.849	1.600	4.800	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.8 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün yaprak uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı, Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.9.** Kök-sürgün oranı için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.238±0.017	0.074	0.107	0.500	0.142 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	0.199±0.014	0.091	0.090	0.478	
Efirli	30	0.222±0.010	0.057	0.133	0.347	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların kök-sürgün oranına ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge 4.9 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.10.** Dalların sayısı için tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama	Medyan	Rank Ortalaması	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	5.467	5.00	38.0 B	3.00	10.00	0.022*
Boztepe	30	7.033	7.00	55.8 A	3.00	12.00	
Efirli	30	5.967	6.00	42.8 AB	3.00	12.00	

\* , Kruskal-Wallis testi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

Dunn testine göre ortak harfi olmayan bölgeler arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların dal sayısına ait tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn testi sonuçları Çizelge 4.10' da verilmiştir. Çizelge 4.10 incelendiğinde, yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.05). Farklı bölgelerin belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Dunn testi sonucunda ise Efirli bölgesinin hem Çambaşı hem de Boztepe bölgelerinden farklı olmadığı (p>0.05), ancak Çambaşı ile Boztepe bölgelerinin dal sayısı bakımından farklı olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.11.** Yaşayan yaprakların sayısı için tanıtıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama	Medyan	Rank Ortalaması	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	2.967	3.00	44.1	1.00	5.00	0.2140 <sup>0s</sup>
Boztepe	30	3.367	3.00	51.7	2.00	6.00	
Efirli	30	2.933	3.00	40.6	1.00	8.00	

<sup>0s</sup>, Kruskal-Wallis testi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önem değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların yaşayan yaprak sayısına ait tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn testi sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.11 incelendiğinde, yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.12.** Ölü yaprakların sayısı için tanıtıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama	Medyan	Rank Ortalaması	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.467	0.00	38.9	0.00	2.00	ös 0.164
Boztepe	30	0.800	1.00	50.1	0.00	2.00	
Efirli	30	0.733	1.00	47.5	0.00	2.00	

ös, Kruskal-Wallis testi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların ölü yaprak sayısına ait tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn testi sonuçları Çizelge 4.12' de verilmiştir. Çizelge 4.12 incelendiğinde, yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.13.** Çiçek sayısı için tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama	Medyan	Rank Ortalaması	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	2.033	2.00	38.6B	1.00	4.00	0.036*
Boztepe	30	2.867	3.00	54.9A	1.00	5.00	
Efirli	30	2.300	2.00	43.0AB	1.00	5.00	

\*, Kruskal-Wallis testi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.13 incelendiğinde 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların çiçek sayısına ait tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn testi sonuçları görülmektedir. Yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ). Farklı bölgelerin belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Dunn testi sonucunda ise Efirli bölgesinin hem Çambaşı hem de Boztepe bölgelerinden farklı olmadığı ( $p>0.05$ ), ancak Çambaşı ile Boztepe bölgelerinin çiçek sayısı bakımından farklı olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.14.** Boğum sayısı için tanıtıcı istatistik değerleri ve Kruskal-Wallis testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama	Medyan	Rank Ortalaması	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	1.067	1.00	46.5	1.00	2.00	ös 0.772
Boztepe	30	1.033	1.00	45.0	1.00	2.00	
Efirlı	30	1.033	1.00	45.0	1.00	2.00	

<sup>ös</sup>, Kruskal-Wallis testi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların boğum sayısına ait tanıtıcı istatistik değerleri, Kruskal-Wallis testi ve Dunn testi sonuçları Çizelge 4.14' de verilmiştir. Çizelge 4.14 incelendiğinde, yapılan Kruskal-Wallis testi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.15.** *Cyclamen coum* subsp. *coum* Mill. taksonunun Spesifik Yaprak Alanı (SLA  $\text{dm}^2/\text{g}$ ) ve Spesifik Yaprak Ağırlığı (LMA  $\text{g}/\text{dm}^2$ ) (Çambaşı, Boztepe, Efirlı Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri)

	ÇAMBAŞI		BOZTEPE		EFİRLİ	
	SLA $\text{dm}^2/\text{g}$	LMA $\text{g}/\text{dm}^2$	SLA $\text{dm}^2/\text{g}$	LMA $\text{g}/\text{dm}^2$	SLA $\text{dm}^2/\text{g}$	LMA $\text{g}/\text{dm}^2$
<b>1.Lokalite</b>	1.027	0.973	1.306	0.765	1.971	0.507
<b>2.Lokalite</b>	1.336	0.748	1.818	0.549	1.608	0.621
<b>3.Lokalite</b>	1.297	0.770	1.456	0.686	1.634	0.611



**Çizelge 4.16.** SLA dm<sup>2</sup>/g için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	1.220±0.097	0.168	1.027	1.336	0.136 ös
Boztepe	30	1.527±0.152	0.263	1.306	1.818	
Efirli	30	1.738±0.117	0.202	1.608	1.971	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (p>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların SLA'sına ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.16' da verilmiştir. Çizelge 4.16 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.17.** LMA g/dm<sup>2</sup> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.830±0.072	0.124	0.748	0.973	0.099 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	0.667±0.063	0.109	0.549	0.765	
Efirli	30	0.580±0.036	0.063	0.507	0.621	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (p>0.05).

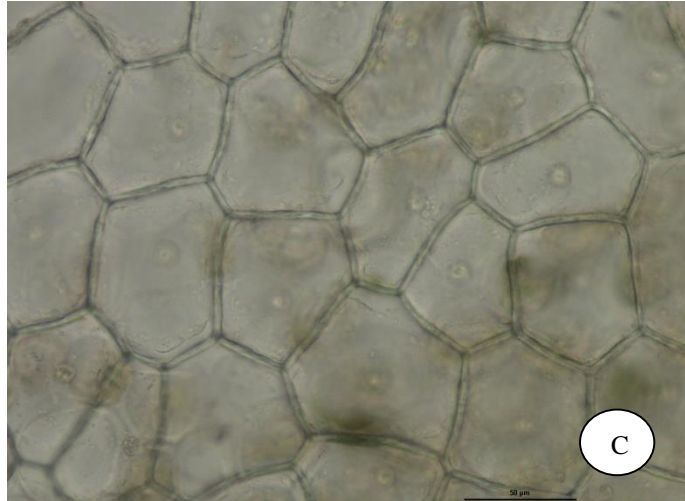
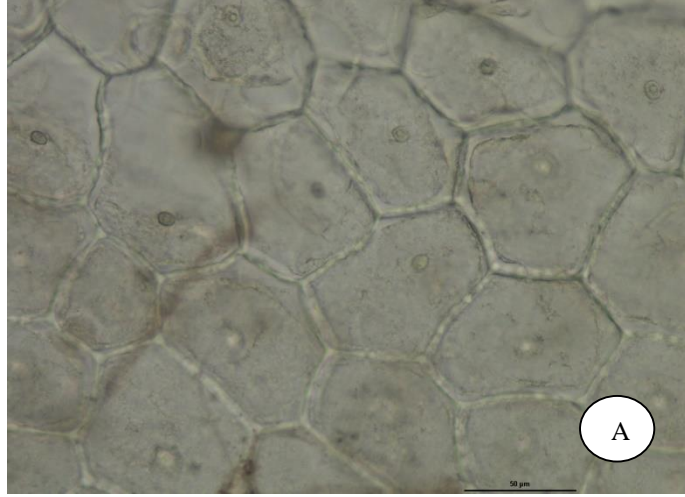
3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların LMA'sına ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.17' de verilmiştir. Çizelge 4.17 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

#### 4.1.2. Anatomik Özelliklerle İlgili Bulgular

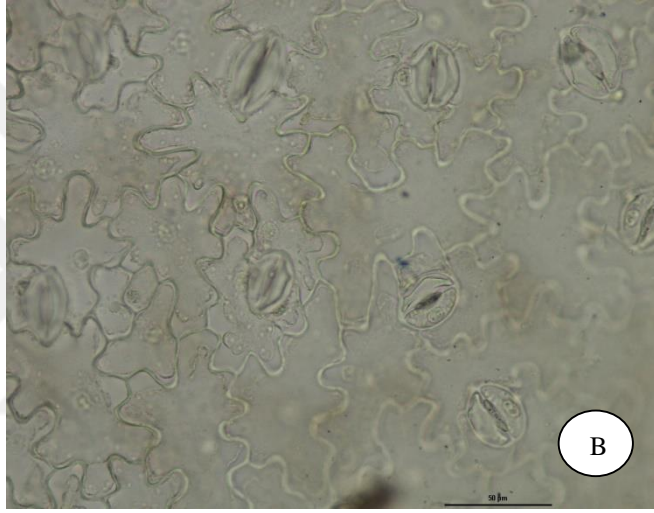
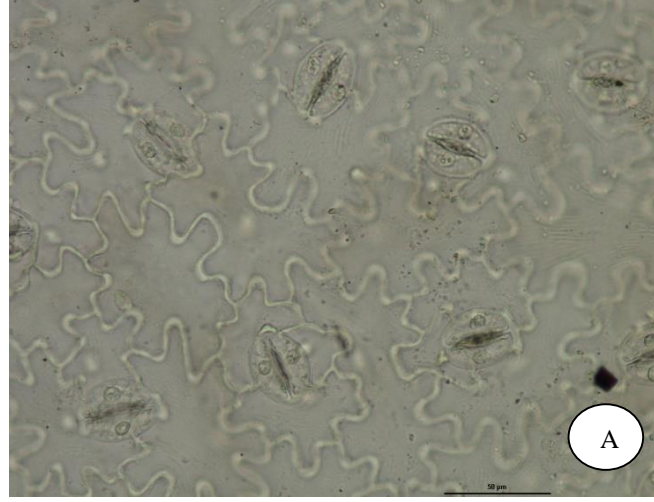
Farklı yükseltlerden alınan *C. coum* subsp. *coum* bitkisinin yapraklarının alt ve üst yüzeylerinden alınan ve ışık mikroskobunda incelenen kesitlere göre, üst epidermis çoğunlukla dikdörtgenimsi, beşgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Hücrelerin antiklinal ve periklinal çeperleri genellikle düzdür. Alt epidermis hücrelerinin antiklinal ve periklinal çeperleri girintili, çıkıntılı, dalgalı bir yapıdadır. Yapraklar hipostomatiktir. Tüm lokalitelerden toplanan bitkilerin yaprak üst yüzeylerinde stoma bulunmadığı görülmüştür (Şekil 4.1). Yaprak alt yüzeyleri incelendiğinde ise anizositik ve anomositik tip stomalara rastlanmıştır (Şekil 4.2). Efirli lokalitesindeki yaprakların alt yüzeylerinde kutikula katlanmaları belirgin bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.2).

Bitki örneklerinden alınan enine kesitler ise Şekil 4.3’de verilmiştir. İncelenen bitkilerin yaprakları dorsiventral tiptedir. Palizat parankiması genellikle 3 sıralıdır. İlk iki sıra daha uzun dikdörtgenimsi hücrelerden oluşmuştur. Palizat parankiması hücreleri yoğun şekilde kloroplast içermektedir. Sünger parankiması hücreleri 4-5 sıralıdır. Çambaşı ve Boztepe lokalitelerinden toplanan örneklerde sünger parankiması hücreleri daha sıkı dizilmişlerdir. Efirli’den toplanan örneklerde ise hücreler arası boşluklar çok daha fazladır.

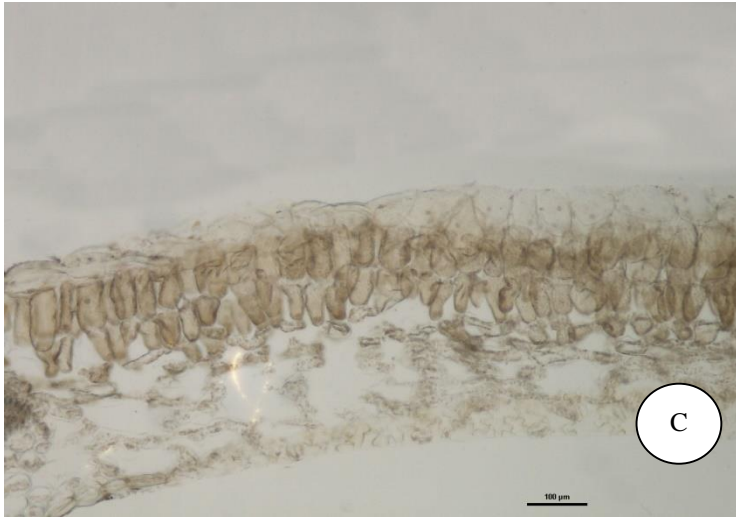
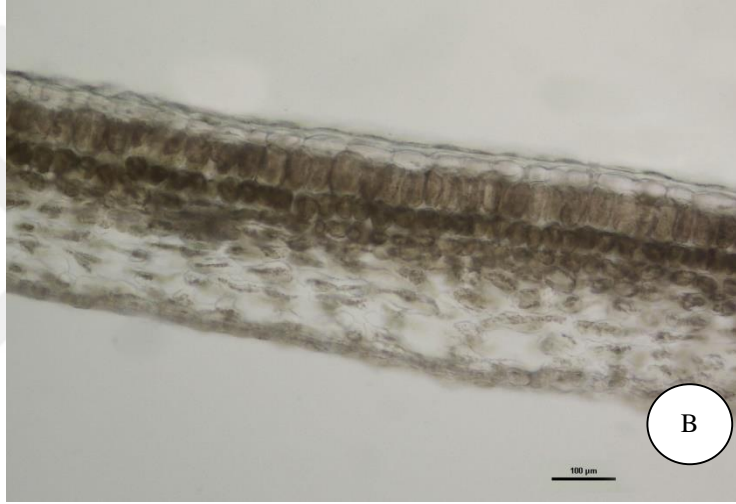
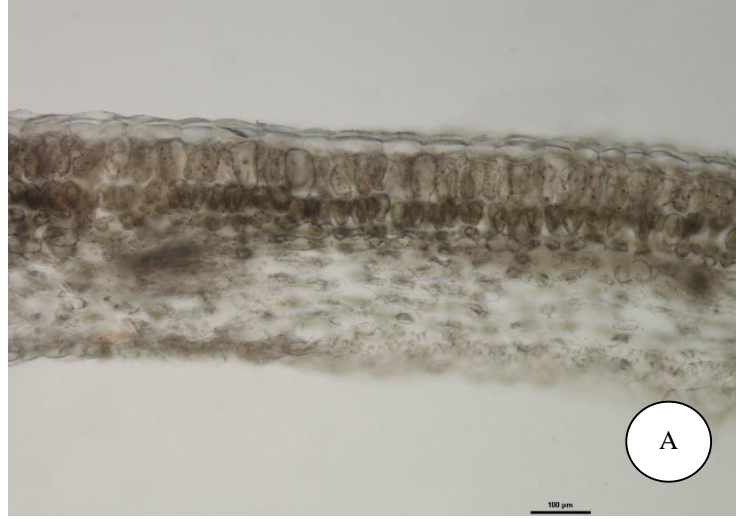
Mezofil tabakası Çambaşı lokalitesinde  $375.24 \pm 46.28$  mm, Boztepe lokalitesindeki örneklerde  $318.39 \pm 23.74$  mm, Efirli lokalitesinden alınan örneklerde ise  $389.14 \pm 50.18$  mm olarak bulunmuştur. Kutikula tabakası kalınlıkları ise sırasıyla  $9.22 \pm 1.02$  mm,  $10.05 \pm 0.67$  mm ve  $11.61 \pm 2.18$  mm olarak ölçülmüştür. İncelenen epidermis ve stoma özellikleri ile ilgili bulgular Çizelge 4.18, 4.19’ de verilmiştir. Bu değerlerin istatistiki analiz sonuçları ise Çizelge 4.20, 4.21, 4.22, 4.23, 4.24, 4.25’ de verilmiştir.



Şekil 4.1. *C. coum* subsp. *coum*, üst epidermis (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 50 µm



**Şekil 4.2.** *C. coum* subsp. *coum*, alt epidermis (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 50 µm



**Şekil 4.3.** *C. coum* subsp. *coum* bitkisinin yapraktan enine kesiti (A: Çambaşı lokalitesi, B: Boztepe lokalitesi, C: Efirli lokalitesi), bar: 100 µm

**Çizelge 4.18.** Çambaşı, Boztepe ve Efirli lokalitelerinden toplanan *C. coum* subsp. *coum* bitkisinin üst ve alt epidermisi ile kutikula ve mezofil tabakalarının kalınlığı

ÖZELLİKLER	ÇAMBAŞI		BOZTEPE		EFİRLİ	
	En/çap Ortalama ± SH	Boy Ortalama ± SH	En/çap Ortalama ± SH	Boy Ortalama ± SH	En/çap Ortalama ± SH	Boy Ortalama ± SH
Üst Epidermis hüç.	52.65±7.72	79.92±13.01	68.73±21.73	76.99±21.55	54.31±7.92	75.56±8.69
Alt Epidermis hüç.	47.88±13.46	84.90±15.90	52.64±10.09	83.66±16.93	52.31±11.01	85.81±17.14
Kutikula Kalınlığı	9.22±1.02	-	10.05±0.67	-	11.61±2.18	-
Mezofil Kalınlığı	375.24±46.28	-	318.39±23.74	-	389.14±50.18	-

**Çizelge 4.19.** Çambaşı, Boztepe ve Efirli lokalitelerinden toplanan *C. coum* subsp. *coum* bitkisinin yaprak üst ve alt yüzeylerinde 1mm<sup>2</sup>'ye düşen epidermis ve stoma sayısı, stoma indeksi ve stoma hücrelerinin en ve boylarının ortalamaları

ÖZELLİKLER	ÇAMBAŞI		BOZTEPE		EFİRLİ	
	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Epidermis hücre sayısı (1 mm <sup>2</sup> )	13.45	17.75	12.4	17.15	14.8	15.1
Stoma hücre sayısı (1 mm <sup>2</sup> )	-	5	-	5	-	6
Stoma hücreleri en (µm)	-	10.539±1.035	-	24.241±1.058	-	44.69±5.45
Stoma hücreleri boy (µm)	-	30.819±2.786	-	33.219 ±3.080	-	128.41±13.35
Stoma indeksi	-	17.86	-	20.83	-	24

**Çizelge 4.20.** Üst Epidermis En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	52.650±1.730 B	7.720	41.060	72.360	0.001**
Boztepe	20	68.730±4.860 A	21.730	43.010	127.060	
Efirli	20	54.310±1.770 B	7.920	37.210	64.340	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.20 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların üst epidermis en uzunluğu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Efirli ve Çambaşı bölgeleri arasında önemli farklılık olmadığı ancak Boztepe bölgesinin her iki bölgeden de yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.21.** Üst Epidermis Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	79.92±2.91	13.01	49.68	106.14	0.708 <sup>ös</sup>
Boztepe	20	76.99±4.82	21.55	43.97	131.22	
Efirli	20	75.56±1.94	8.69	62.27	97.88	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (p>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların üst epidermis boy uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.21' de verilmiştir. Çizelge 4.21 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).



**Çizelge 4.22.** Alt Epidermis En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	47.880±3.010	13.460	23.810	70.350	0.412 ös
Boztepe	20	52.640±2.260	10.090	31.840	71.050	
Efirli	20	52.310±2.460	11.010	32.490	70.360	

ös, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların alt epidermis en uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.22' de verilmiştir. Çizelge 4.22 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.23.** Alt Epidermis Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	84.900±3.550	15.900	56.650	115.760	0.926 <sup>ös</sup>
Boztepe	20	83.660±3.790	16.930	60.990	116.780	
Efirli	20	85.810±3.830	17.140	63.040	122.940	

ös, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların alt epidermis boy uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.23 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.24.** Stoma En Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi e Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	10.539±0.231 C	1.035	8.750	12.510	0.000***
Boztepe	20	24.241±0.237 B	1.058	22.340	26.610	
Efirli	20	44.690±1.22 A	5.450	37.080	57.710	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.24 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların stoma en uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı, Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.25.** Stoma Boy Uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	20	30.819±0.623 B	2.786	26.120	34.880	0.000***
Boztepe	20	33.219±0.689 B	3.080	29.130	39.080	
Efirli	20	128.410±2.990 A	13.350	104.960	150.210	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.25 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların stoma boy uzunlukları için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Çambaşı bölgeleri arasında önemli

farklılık olmadığı ancak Efirli bölgesinin her iki bölgeden de önemli derece yüksek olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).



#### 4.1.3. Üreme Gücü Değerleri İle İlgili Bulgular

Toplanan bitki örneklerinin kök, yaprak, çiçek ve yumru kısımlarının % cinsinden azot içeriklerinin yükseltiye göre dağılımları Çizelge 4.26' da verilmiştir. Üreme gücü (RE) değerleri ise Çizelge 4.31'de verilmiştir. Azot değerleri ve üreme gücü (RE) değerleri için tanıtıcı istatistik değerleri ve varyans analizi sonuçları da Çizelge 4.27, 4.28, 4.29, 4.30, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35' de verilmiştir.

**Çizelge 4.26.** *Cyclamen coum* subsp. *coum* bitkisinin kök, yaprak, çiçek ve yumru kısımlarının azot içeriği (Çambaşı, Boztepe, Efirli Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri)

BÖLGE	LOKALİTE	Kök N (%)	Yaprak N (%)	Çiçek N (%)	Yumru N (%)
ÇAMBAŞI	1	0.448	2.016	1.512	0.28
	2	0.504	2.576	1.512	0.392
	3	0.504	2.688	1.624	0.392
BOZTEPE	1	1.12	1.232	1.064	1.232
	2	0.728	1.288	1.008	0.392
	3	0.504	1.456	1.064	0.392
EFİRLİ	1	0.56	0.728	0.728	0.28
	2	0.224	0.448	0.672	0.336
	3	0.336	0.896	0.896	0.224

**Çizelge 4.27.** Kök N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.485±0.019	0.032	0.448	0.504	0.111 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	0.784±0.180	0.312	0.504	1.120	
Efirli	30	0.373±0.373	0.171	0.224	0.560	

<sup>ös</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların kök N (%)' a ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.27' de verilmiştir. Çizelge 4.27 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.28.** Yaprak N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	2.427±0.208A	0.360	2.016	2.688	0.002**
Boztepe	30	1.325±0.067B	0.116	1.232	1.456	
Efirli	30	0.691±0.131B	0.226	0.448	0.896	

\*\*<sup>ö</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların yaprak N (%)' a ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.28'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli bir farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin yaprak N (%)' nun bu bölgelerden yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.29.** Çiçek N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	1.549±0.037A	0.065	1.512	1.624	0.000***
Boztepe	30	1.045±0.019B	0.032	1.008	1.064	
Efirli	30	0.765±0.067C	0.117	0.672	0.896	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P>0.05).

Çizelge 4.29 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün çiçek N (%)’ a ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda Çambaşı, Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.30.** Yumru N (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.355±0.037	0.065	0.280	0.392	0.341 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	0.672±0.280	0.485	0.392	1.232	
Efirli	30	0.280±0.032	0.056	0.224	0.336	

<sup>ös</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*’ların yumru N (%)’ a ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.30’ da verilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.31.** *Cyclamen coum* subsp. *coum* bitkisinin üreme gücü değerleri (Çambaşı, Boztepe, Efirli Bölgelerinin 1., 2. ve 3. Lokaliteleri)

BÖLGE	LOKALİTE	RE <sub>1</sub>	RE <sub>2</sub>	RE <sub>3</sub>	RE <sub>4</sub>
ÇAMBAŞI	1	0.366	0.058	0.428	0.355
	2	0.273	0.037	0.369	0.303
	3	0.267	0.046	0.376	0.311
BOZTEPE	1	0.561	0.036	0.463	0.228
	2	0.412	0.03	0.439	0.295
	3	0.48	0.053	0.422	0.311
EFİRLİ	1	0.401	0.059	0.5	0.317
	2	0.492	0.066	0.6	0.4
	3	0.512	0.076	0.5	0.38

**Çizelge 4.32.** RE<sub>1</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.302±0.032	0.055	0.267	0.366	ös 0.063
Boztepe	30	0.485 ±0.043	0.074	0.413	0.561	
Efirli	30	0.469 ±0.034	0.060	0.401	0.513	

ös. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların RE<sub>1</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.32' de verilmiştir. Çizelge 4.32 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.33.** RE<sub>2</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.047±0.006	0.010	0.037	0.058	0.053 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	0.040±0.007	0.012	0.030	0.053	
Efirli	30	0.067±0.005	0.008	0.059	0.076	

ös. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların RE<sub>2</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.33' de verilmiştir. Çizelge 4.33 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).



**Çizelge 4.34.** RE<sub>3</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, Varyans analizi ve Tukey Testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.391±0.019 B	0.032	0.369	0.428	0.035*
Boztepe	30	0.441±0.012 AB	0.020	0.422	0.463	
Efirli	30	0.533±0.033 A	0.058	0.500	0.600	

\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.34 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün RE<sub>3</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat Boztepe bölgesinin her iki bölgeden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.35.** RE<sub>4</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.323±0.016	0.028	0.303	0.355	0.142 <sup>0S</sup>
Boztepe	30	0.278±0.025	0.044	0.228	0.311	
Efirli	30	0.366±0.025	0.043	0.317	0.400	

<sup>0S</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların RE<sub>4</sub> için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.35' de verilmiştir. Çizelge 4.35 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

#### 4.1.4. Toprak Analizi İle İlgili Bulgular

Farklı yükseltilerden alınan toprak örnekleri ile ilgili su ile doymunluk, EC, toplam tuz, suyla doymuş toprakta Ph, bitkiye yarayırlı fosfor ve potasyum, organik madde, ekstrakte edilebilir kalsiyum ve magnezyum, toplam azot, nem, kum, silt, kil ve bünye özelliklerine ait değerler Çizelge 4.36' da verilmiştir. Bu değerlerin istatistiki analiz sonuçları ise Çizelge 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47, 4.48, 4.49, 4.50' de verilmiştir.

Çizelge 4.36. Çambaşı, Boztepe, Efirli 1., 2. ve 3. lokalitelerinden alınan toprak örneklerinin analizi

BÖLGE	LOKALİT E	Su ile Doymunluk	EC	Toplam Tuz	Suyla Doymuş Toprak a PH	Bitkiye Yarayırlı Fosfor	Bitkiye Yarayırlı Potasyum	Organik Madde	Ekstrakte Edilebilir Kalsiyum	Ekstrakte Edilebilir Magnezyum	Toplam Azot	Nem	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Bünye
ÇAMBAŞI	1	90	0.1	0.009	4.87	7.28	34.21	3.47	819.831	247.754	0.3	14.578	62.7	25.8	11.5	SL
	2	90	0.1	0.007	4.85	7.76	28.13	3.51	817.59	243.61	0.29	16.955	62.6	25.5	11.9	SL
	3	96	0.1	0.009	4.86	7.04	26.21	3.55	786.585	236.954	0.29	16.915	68.2	29	10.9	SL
BOZTEPE	1	86	1	0.055	5.34	13.79	201.27	3.64	2.021.02	886.83	0.25	4.7522	61.6	19.5	18.9	SL
	2	80	0.8	0.042	6.7	12.7	178.98	3.43	2.258.85	875.157	0.23	9.32	52.8	23.5	23.7	SCL
	3	82	0.9	0.046	5.09	19.21	145.9	3.47	1.827.41	522.895	0.21	11.333	48.3	26.6	25.1	SCL
EFİRLİ	1	73	0.4	0.019	5.88	11.28	22.5	1.19	2.183.85	848.356	0.17	6.8809	72.1	19.9	8	SL
	2	78	0.7	0.035	6.23	17.76	28.13	1.76	2.335.54	924.249	0.19	11.132	66.2	21.5	12.3	SL
	3	78	0.6	0.032	6.2	14.34	52.61	1.4	2.270.2	1.023.48	0.17	7.1537	46	28.9	25	L

**Çizelge 4.37.** Nem için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	16.149±0.786 A	1.361	14.578	16.955	0.011*
Boztepe	30	8.470±1.950 B	3.370	4.750	11.330	
Efirli	30	8.390±1.370 B	2.380	6.880	11.130	

\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün neme ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.37’ de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar görülmediği fakat Çambaşı bölgesinin her iki bölgeden de önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.38.** Su ile Doygunluk için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	92.000±2.000 A	3.460	90.000	96.000	0.012*
Boztepe	30	82.670±1.760 AB	3.060	80.000	86.000	
Efirli	30	76.330±1.670 B	2.890	73.000	78.000	

\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum* türünün su ile doygunluk için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.38’de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.05). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu fakat Boztepe bölgesinin her iki bölgeden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.39.** EC için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.137±0.007 B	0.013	0.123	0.148	0.004**
Boztepe	30	0.905±0.053 A	0.092	0.825	1.006	
Efirli	30	0.583±0.087 A	0.152	0.412	0.701	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların EC'sine ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.39'da verilmiştir. Çizelge 4.39 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli bir farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin bu bölgelerden düşük olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.40.** Toplam Tuz için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.008±0.000 B	0.001	0.007	0.009	0.008**
Boztepe	30	0.048±0.004 A	0.006	0.042	0.055	
Efirli	30	0.029±0.005 AB	0.008	0.019	0.035	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.40 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların toplam tuzuna ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Boztepe ve Çambaşı bölgeleri arasında önemli farklılık olduğu ancak Efirli bölgesinin her iki bölgeden de farklı olmadığı görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.41.** Suyla Doymuş Toprakta PH için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	4.860±0.006	0.010	4.850	4.870	0.081 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	5.710±0.500	0.866	5.090	6.700	
Efirli	30	6.103±0.112	0.194	5.880	6.230	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (p>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların suyla doymuş toprakta pH'ı için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.41' de verilmiştir. Çizelge 4.41 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.42.** Bitkiye Yarayışlı Fosfor için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	7.360±0.212	0.367	7.040	7.760	0.053 <sup>ös</sup>
Boztepe	30	15.230±2.010	3.490	12.700	19.210	
Efirli	30	14.460±1.870	3.240	11.280	17.760	

<sup>ös</sup>, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (p>0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların bitkiye yarayışlı fosfor için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.42' de verilmiştir. Çizelge 4.42 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

**Çizelge 4.43.** Bitkiye Yarayışlı Potasyum için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	29.520±2.410 B	4.180	26.210	34.210	0.002**
Boztepe	30	175.400±16.100 A	27.900	145.900	201.300	
Efirli	30	34.410±9.240 B	16.010	22.500	52.610	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.01). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.43 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların bitkiye yarayışlı potasyuma ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir (p<0.01). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Efirli ve Çambaşı bölgeleri arasında önemli farklılık olmadığı ancak Boztepe bölgesinin her iki bölgeden de önemli derecede yüksek olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.44.** Organik madde için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	3.510±0.023 A	0.040	3.470	3.550	0.000***
Boztepe	30	3.513±0.064 A	0.111	3.430	3.640	
Efirli	30	1.450±0.166 B	0.288	1.190	1.760	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.001). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların organik maddesine ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.44 'de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (P<0.001). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı ve Boztepe bölgeleri arasında önemli farklılık olmadığı ancak Efirli bölgesinin her iki bölgeden de düşük olduğu görülmektedir (p<0.05).

**Çizelge 4.45.** Ekstrakte Edilebilir Kalsiyum için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	808.0±10.7 B	18.6	786.6	819.8	0.000***
Boztepe	30	2036.0±125.0 A	216.0	1827.0	2259.0	
Efirli	30	2263.2±43.9 A	76.1	2183.8	2335.5	

\*\*\*, Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.001$ ). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların ekstrakte edilebilir kalsiyumu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.45'de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır ( $P<0.001$ ). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Efirli ve Boztepe bölgeleri arasında önemli farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin her iki bölgeden de düşük olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.46.** Ekstrakte Edilebilir Magnezyum için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	242.77±3.15 B	5.45	236.95	247.75	0.011**
Boztepe	30	762.00±119.00 A	207.00	523.00	887.00	
Efirli	30	932.00±50.70 A	87.80	848.40	1023.50	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.01$ ). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

Çizelge 4.46 incelendiğinde, 3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların ekstrakte edilebilir magnezyumu için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir ( $p<0.01$ ). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Efirli ve Boztepe bölgeleri arasında önemli farklılık olmadığı ancak Çambaşı bölgesinin her iki bölgeden de önemli derecede düşük olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.47.** Toplam Azot için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu ve Tukey testi sonuçları

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	30	0.293±0.003 B	0.006	0.290	0.300	0.001**
Boztepe	30	0.230±0.011 A	0.020	0.210	0.250	
Efirli	30	0.177±0.007 C	0.011	0.170	0.190	

\*\* , Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.01$ ). Tukey testine göre ortak harfi olmayan ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların toplam azotuna ait tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.47' de görülmektedir. Çizelge 4.47 incelendiğinde yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli bulunduğu görülmektedir ( $p<0.01$ ). Farklı ortalamaların belirlenmesi amacıyla yapılan ve harfli gösterim şeklinde ifade edilen Tukey testi sonucunda ise Çambaşı, Boztepe ve Efirli bölgeleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir ( $p<0.05$ ).



**Çizelge 4.48.** Kum (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	3	64.50±1.85	3.20	62.60	68.20	0.408 <sup>ös</sup>
Boztepe	3	54.23±3.91	6.76	48.30	61.60	
Efirli	3	61.43±7.90	13.69	46.00	72.10	

<sup>ös</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların kum % için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.48' de verilmiştir. Çizelge 4.48 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.49.** Silt (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	3	26.77±1.12	1.94	25.50	29.00	0.120 <sup>ös</sup>
Boztepe	3	23.20±2.06	3.56	19.50	26.60	
Efirli	3	23.43±2.77	4.80	19.90	28.90	

<sup>ös</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların silt % için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.49' da verilmiştir. Çizelge 4.49 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

**Çizelge 4.50.** Kil (%) için tanıtıcı istatistik değerleri ve Varyans analizi sonucu

Bölge	n	Ortalama±Std.Hata	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	P-Değeri
Çambaşı	3	11.433±0.291	0.503	10.900	11.900	ös 0.104
Boztepe	3	22.57±1.88	3.25	18.90	25.10	
Efirli	3	15.10±5.10	8.84	8.00	25.00	

<sup>ös</sup>. Varyans analizi sonucuna göre bölgeler arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $p>0.05$ ).

3 farklı bölgede yetişen *C. coum*'ların kil % için tanıtıcı istatistik değerleri, varyans analizi ve Tukey testi sonuçları Çizelge 4.50' de verilmiştir. Çizelge 4.50 incelendiğinde, yapılan varyans analizi sonucunda bölgeler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olmadığı görülmektedir ( $p>0.05$ ).

Özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve sürekli özellikler için Pearson, kesikli özellikler için Spearman rank korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Matris halinde sunulan korelasyon katsayıları Çizelge 4.51, 4.52, 4.53, 4.54, 4.55'de verilmiştir. Korelasyon katsayısı ( $r$ ) iki özellik arasındaki doğrusal ilişkinin derecesidir ve % olarak da ifade edilebilir. Korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değişim gösterir. 1'e (%100) yaklaştıkça güçlenirken, 0'a yaklaştıkça zayıflar. (-) veya (+) işaretli olmasının sayısal olarak anlamı yoktur. İşaret sadece özellikler arasındaki ilişkinin yönünü gösterir. (-) olması bir artarken diğerinin azaldığını yani ters hareket ettiklerini, (+) olması ise biri artarken diğerinin de arttığını yani birlikte hareket ettiklerini gösterir.

**Çizelge 4.51.** Anatomik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi

<b>BÖLGE</b>	<b>Özellik</b>	<b>Üst En</b>	<b>Üst Boy</b>	<b>Alt En</b>	<b>Alt Boy</b>	<b>Stoma En</b>
<b>ÇAMBAŞI</b>	<b>Üst Boy</b>	0.370				
	<b>Alt En</b>	0.151	0.083			
	<b>Alt Boy</b>	0.135	0.108	0.307		
	<b>Stoma En</b>	0.131	0.033	-0.264	0.109	
	<b>Stoma Boy</b>	-0.246	0.051	0.016	0.188	0.075
<b>BOZTEPE</b>	<b>Üst Boy</b>	-0.635**				
	<b>Alt En</b>	-0.296	0.197			
	<b>Alt Boy</b>	0.374	-0.319	0.270		
	<b>Stoma En</b>	-0.180	-0.104	0.130	-0.169	
	<b>Stoma Boy</b>	-0.432	0.025	0.193	-0.271	0.386
<b>EFİRLİ</b>	<b>Üst Boy</b>	0.080				
	<b>Alt En</b>	0.247	0.412			
	<b>Alt Boy</b>	-0.236	0.083	0.204		
	<b>Stoma En</b>	-0.323	-0.016	-0.203	0.003	
	<b>Stoma Boy</b>	-0.315	0.081	-0.290	-0.335	0.630**

\*\* , Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

**Çizelge 4.52.** Morfolojik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi

<b>BÖLGE</b>	<b>Özellik</b>	<b>Sürgün Uzunluğu</b>	<b>Yumru Eni</b>	<b>Yumru Uzunluğu</b>	<b>Yaprak Genişliği</b>	<b>Yaprak Uzunluğu</b>
<b>ÇAMBAŞI</b>	<b>Yumru Eni</b>	0.307				
	<b>Yumru Uzunluğu</b>	0.231	0.863***			
	<b>Yaprak Genişliği</b>	0.063	0.206	0.072		
	<b>Yaprak Uzunluğu</b>	0.197	0.096	0.030	0.889***	
	<b>Kök-Sürgün Oranı</b>	-0.400*	-0.172	-0.119	-0.116	-0.183
	<b>Yumru Eni</b>	0.652***				
	<b>Yumru Uzunluğu</b>	0.441*	0.911***			
<b>BOZTEPE</b>	<b>Yaprak Genişliği</b>	0.414*	0.272	0.232		
	<b>Yaprak Uzunluğu</b>	0.373*	0.251	0.156	0.823***	
	<b>Kök-Sürgün Oranı</b>	-0.676*	-0.514**	-0.312	-0.216	-0.274
	<b>Yumru Eni</b>	0.283				
	<b>Yumru Uzunluğu</b>	0.142	0.935***			
<b>EFİRLİ</b>	<b>Yaprak Genişliği</b>	0.374*	0.162	0.012		
	<b>Yaprak Uzunluğu</b>	0.290	0.168	0.026	0.962***	
	<b>Kök-Sürgün Oranı</b>	-0.603***	0.201	0.255	0.043	0.101

\* , Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

\*\* , Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

\*\*\* , Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

**Çizelge 4.53.** Morfolojik özelliklerin bölgelere göre korelasyon matrisi

<b>BÖLGE</b>	<b>Özellik</b>	<b>Dal Sayısı</b>	<b>Yaşayan Yaprak Sayısı</b>	<b>Ölü Yaprak Sayısı</b>	<b>Çiçek Sayısı</b>
<b>ÇAMBAŞI</b>	<b>Yaşayan Yaprak Sayısı</b>	0.794***			
	<b>Ölü yaprak Sayısı</b>	0.306	0.049		
	<b>Çiçek Sayısı</b>	0.656***	0.252	-0.136	
	<b>Boğum Sayısı</b>	-0.071	-0.129	-0.231	0.057
<b>BOZTEPE</b>	<b>Yaşayan Yaprak Sayısı</b>	0.687***			
	<b>Ölü yaprak Sayısı</b>	0.586**	0.238		
	<b>Çiçek Sayısı</b>	0.802***	0.241	0.308	
	<b>Boğum Sayısı</b>	0.282	0.258	0.292	0.176
<b>EFİRLİ</b>	<b>Yaşayan Yaprak Sayısı</b>	0.782***			
	<b>Ölü yaprak Sayısı</b>	0.451*	0.229		
	<b>Çiçek Sayısı</b>	0.762***	0.316	0.062	
	<b>Boğum Sayısı</b>	0.022	-0.169	0.093	0.124

\*, Spearman rank korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

\*\*, Spearman rank korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.01).

\*\*\*, Spearman rank korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

**Çizelge 4.54.** Azot değerlerinin bölgelere göre korelasyon matrisi

<b>BÖLGE</b>		<b>Kök N (mg/g)</b>	<b>Yaprak N (mg/g)</b>	<b>Çiçek N (mg/g)</b>
<b>ÇAMBAŞI</b>	<b>Yaprak N (mg/g)</b>	-1.000***		
	<b>Çiçek N (mg/g)</b>	0.058	-0.031	
	<b>Yumru N (mg/g)</b>	-0.818	0.803	-0.621
<b>BOZTEPE</b>	<b>Yaprak N (mg/g)</b>	-0.713		
	<b>Çiçek N(mg/g)</b>	0.979	-0.841	
	<b>Yumru N(mg/g)</b>	0.998	-0.751	0.989
<b>EFİRLİ</b>	<b>Yaprak N(mg/g)</b>	0.723		
	<b>Çiçek N(mg/g)</b>	-0.839	-0.231	
	<b>Yumru N(mg/g)</b>	-0.522	-0.967	0.984

\*\*\*, Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.001).

**Çizelge 4.55.** Üreme gücü değerlerinin bölgelere göre korelasyon matrisi

<b>BÖLGE</b>		<b>RE<sub>1</sub> (mg/g)</b>	<b>RE<sub>2</sub> (mg/g)</b>	<b>RE<sub>3</sub> (mg/g)</b>
<b>ÇAMBAŞI</b>	<b>RE<sub>2</sub>(mg/g)</b>	0.881		
	<b>RE<sub>3</sub>(mg/g)</b>	0.999*	0.905	
	<b>RE<sub>4</sub>(mg/g)</b>	0.973	0.966	0.984
<b>BOZTEPE</b>	<b>RE<sub>2</sub>(mg/g)</b>	0.195		
	<b>RE<sub>3</sub>(mg/g)</b>	0.981	0.003	
	<b>RE<sub>4</sub>(mg/g)</b>	-0.477	0.769	-0.637
<b>EFİRLİ</b>	<b>RE<sub>2</sub>(mg/g)</b>	0.904		
	<b>RE<sub>3</sub>(mg/g)</b>	0.827	0.508	
	<b>RE<sub>4</sub>(mg/g)</b>	0.665	0.920	0.129

\*, Pearson korelasyon katsayısı istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

## 4.2. Tartışma

Bu çalışmada bir yükseklik gradienti boyunca farklı lokalitelerden toplanan *C. coum* subsp. *coum* örneklerinin bazı anatomik ve ekofizyolojik karakterlerinin fenotipik plastisitesi karşılaştırılmıştır. Generatif gelişme döneminde toplanan örneklerde morfolojik, anatomik ve Üreme Çabası (RE) değerleri belirlenmiştir. Her üç lokaliteden alınan örneklerin morfolojik özelliklerini gösteren Çizelge 4.1, 4.2, 4.3'e bakıldığında sürgün uzunluğu, yaprak uzunluğu ve genişliği, dal sayısı, çiçek sayısı gibi toprak üstü kısımları ile yumru özellikleri gibi toprak altı özelliklerine ait ölçümlerin yükseltiye bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Ayrıca SLA ve LMA değerleri de yükseltiye bağlı olarak azalmıştır. Farklı yükseltilerden toplanan örneklerde incelenen morfolojik bulgular için yapılan istatistikî analizler sonucunda sürgün uzunluğu, yumru eni, yaprak genişliği, yaprak uzunluğu, dal sayısı ve çiçek sayısı verileri istatistiksel olarak önemli iken, yumru uzunluğu, kök-sürgün oranı yaşayan yaprak sayısı, ölü yaprak sayısı, boğum sayısı, ölü yaprak sayısı, boğum sayısı ile SLA ve LMA değerleri önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13, 4.14, 4.16 ve 4.17). İstatistiksel olarak önemlilik gösteren sürgün uzunluğu, yaprak genişliği, yaprak uzunluğu, dal sayısı ve çiçek sayısı gibi özelliklerde görülen farklılık önemli ölçüde Çambaşı lokalitesinden kaynaklanmaktadır. Yüksekliğe bağlı olarak nem, sıcaklık gibi faktörlerde görülen belirgin farklılıklar morfolojik özelliklerin değişmesine neden olmaktadır. Bu durum su ve besin elementi eksikliği ile sıcaklık değişimi gibi faktörlere karşı verilen cevapların sonucudur (Mueller-Dombois, 1980; Vitousek, 1982). Yapılan bir çalışmada, bir yükseklik gradienti boyunca yayılış gösteren *Metrosideros polymorpha* türünün morfolojik ve fizyolojik varyasyonunda fenotipik plastisitenin rolü çalışılmış ve türün yükseltiye bağlı olarak çok yüksek morfolojik varyasyon gösterdiği belirlenmiştir (Cordell ve ark., 1988). Bitkiler benzer şartlar altında büyütüldüğünde de bu varyasyon görülmüştür. Bu çalışmada yaprak büyüklüğü, petiol uzunluğu, boğum arası uzunluğu gibi morfolojik özellikler yükseltiye bağlı olarak önemli ölçüde azalırken tüy miktarı önemli ölçüde artmıştır. Bizim çalışmamızda da Çambaşı lokalitesindeki örneklerin morfolojik özelliklerindeki değişim dikkat çekici bulunmuştur. Grime, (1986), verimli çevrelerde yüksek seviyede rekabet gösteren türlerin çevresel heterojeniteye morfolojik karakterlerdeki

plastisite ile cevap verdiğini, verimsiz çevrelerde bulunan çevresel varyasyona ise fizyolojik plastisite yoluyla adapte olduklarını ileri sürmüştür. Bradwash (1965), bir organizmanın yaşam boyunca çok kez değişebilen çevre faktörlerine adapte olabilen karakterler için fenotipik plastisitenin yüksek olması gerektiğini ileri sürmüştür. Aksine, çevresel şartlara adapte olabilen karakterler için tahmin edilen genetik farklılaşma organizmanın yaşamı boyunca tamamıyla sabit kalır. Yapılan çalışmada da incelenen morfolojik özellikler ve çevresel olarak uyarılan fizyolojik cevaplar bu hipotezi desteklemektedir. Yapılan bir çalışmada tek yıllık bir *Polygonum* türünün genotipinin ışık, nem ve besin elementi gibi özelliklerin kombinasyonuna farklı cevaplar verdiği bulunmuştur (Sultan, 2003). Bu nedenle organizmaların karşı karşıya kaldıkları pek çok faktörün onların gelişimlerini ve hayatta kalabilmelerini etkilediği bilinmektedir.

Bitkilerde plastisite üzerine yapılan çalışmaların çoğu bizim çalışmamızda da olduğu gibi gelişim özellikleri, biyomas, kök-sürgün oranı, nod sayısı ve bunun gibi özelliklerde çevresel cevapların incelenmesi üzerinedir. Ancak Sultan (2004), plastisitenin gelişiminin daha iyi anlaşılabilmesi için temel olarak plastisitenin ekolojik öneminin ifade edileceği kompleks çalışmalar yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle ekolojik olarak önemli olan stoma büyüklüğu ve dağılımı, damarlanma, lif büyüklüğu, palizat, hipodermis ve kutikula kalınlığı gibi çevresel faktörlere bağlı olarak değişebilen anatomik özelliklerin de plastisite çalışmalarında değerlendirilmesi gerektiğini bildirilmiştir. Bu konuda yapılmış çok az çalışma mevcuttur (Dube ve Morisset, 1996; Cordell ve ark., 1998). Odunsu bitkilerde kuraklık toleransına göre trake kalınlığı ve lümen çapı gibi anatomik özelliklerin türler arasında değiştii bilinir (Davis ve ark., 1999). Eğer anatomik özellikler değişiklik gösteriyorsa bunu bilmek çok ilginç olacaktır. Örneğin geniş bir dağılış gösteren odunsu bir taksonun orman şartları altında yaşamak için önemli bir özellik olan kavitasyon direncine plastisite göstermesi bir avantaj iken ılıman iklimde bulunanlar için bu durum bir dezavantajdır. Bütün bu soru işaretlerinin giderilmesi adına bu alanda yapılacak pek çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Biz de bu noktadan hareketle çalışmamızda bazı anatomik özellikleri inceledik. Farklı yükseltilerden alınan örneklerde incelenen epidermis ve stoma özellikleri ile ilgili bulgular anatomik bulgulara ait sonuçlar Şekil 4.1, 4.2, 4.3 ve Çizelge 4.18, 4.19' da



gösterilmiştir. Çizelge 4.18, 4.19 ve Şekil 4.1, 4.2, 4.3' e bakıldığında üst epidermis ve alt epidermis en, boy uzunluğu ile stoma en boy uzunluğu arasında yükseltiye bağlı olarak farklılıklar görülmektedir. Bu özelliklerden üst epidermis en uzunluğu ile stoma en ve boy uzunluğu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üst epidermis en uzunluklarında Boztepe lokalitesi diğer lokalitelerden istatistiksel olarak önemli ve yüksek değerler göstermiştir. Stoma en uzunluğu ise her üç lokalite arasında önemli farklılıklar gösterirken stoma boy uzunluğu Efirli lokalitesinde diğerlerinden önemli derecede farklılık göstermiştir. Pek çok çevresel faktör yükseltiye bağlı olarak değişmektedir. Yağış miktarı günlük sıcaklık değişimleri, rüzgar, bulutluluk ve radyasyon artan yükseltiye bağlı olarak artmaktadır. Öte yandan buharlaşma ve sıcaklık yükselti arttıkça azalmakta bu da toprak oluşumunu ve vejetatif fazı küçültmektedir (Koçman, 1989). Yükseltiye bağlı olarak görülen bütün bu değişimler bitkilerin özellikle morfolojik ve anatomik karakterlerini etkilemektedir (Gönüz ve Özgörücü, 1999). Noitsakis ve ark., (1990) yaptıkları bir çalışmada yükseltiye bağlı olarak bitkinin yaprak uzunluğu ve genişliğinin azaldığını rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da yaprakların SLA değerlerinin yükselti artışının aksine küçüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.16). Ayrıca stoma hücrelerinin en ve boy özellikleri ile stoma indeksinin yükseltiye bağlı olarak görülen olumsuz şartlardan dolayı küçüldüğü görülmektedir (Çizelge 4.19). Özbucak ve ark., (2013) tarafından yapılan çalışmada yükseltiye bağlı olarak bitkinin yaprak uzunluğu ve genişliğinin azaldığı belirtilmiştir. Ayrıca stoma ve epiderma sayılarının da yükseltiye bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. *Origanum onites* L. türünde yüksekliğe bağlı olarak yaprak kalınlığı ve kutikula kalınlığında artış olduğu görülmüştür. Ayrıca stoma ve epidermis hücrelerinin sayısında da yüksekliğe bağlı olarak değişikliklerin görüldüğü ifade edilmiştir (Gönüz ve Özgörücü, 1999).

Bizim çalışmamızda da bu özelliklere ait değerlerin bir yükseklik gradienti boyunca değiştiği görülmektedir. Anatomik ve morfolojik özelliklerin bölgelere göre yapılan korelasyon matrisi değerleri de bu sonuçları desteklemektedir (Çizelge 4.51, 4.52, 4.53). Bu sonuçlar yapılan bazı çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Dickison, 2000; Özbucak ve ark., 2013). Ancak kutikula tabakasının Çambaşı lokalitesinde en yüksek olması beklenirken en düşük değere bu lokalitede rastlanmıştır (Çizelge 4.18). Fakat sonuçlara bakıldığında lokaliteler arasındaki değerlerin birbirinden çok

büyük farklılıklar göstermediği bu durumun ölçme hatasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Cordell ve ark., (1998)'nin yaptığı çalışmada *Metrosideros polymorpha* türünün yaprak doku ve hücre kalınlığı yükseltiye bağlı olarak önemli ölçüde artmıştır. Çevresel özelliklerin kombinasyonu fizyolojik ve anatomik karakterlerdeki değişkenliği uyarmış ve genetik olarak belirlenen morfolojik özellikler bu türün diğer ağaç türlerinde gözlenmeyen aşırı derecede yaygın bir ekolojik dağılıma sahip olmasını sağlamıştır. Plastisitenin organizmaların dağılımını belirlemesi gelecekte ekolojik şartlardaki değişikliklere bağlı olarak biyolojik çeşitliliği korumada etkili olabilecek pozitif ve negatif etkileri düzenleyebilir olması adına önemlidir (Sultan, 2004). Şunu da belirtmek gerekir ki fenotipik plastisitenin büyüklüğü yalnızca türlerin dağılımını belirlemez aynı zamanda türler arasındaki ilişkilerin çeşidini ve büyüklüğünü de etkileyebilir. Gelişim plastisitesi ile evolüsyonel değişkenlik arasında bazı ilişkilerin olduğu görülür. Örneğin bitki ırkları veya içinde nispeten az değişim gösteren zigomorfi, aktinomorfi gibi özellikler genellikle bireyler içinde plastisite göstermezken, bireyleri veya türleri içinde yoğun plastisite gösteren yaprak büyüklüğü, çiçek sayısı ve bitki uzunluğu gibi özellikler vardır. Bu özellikler kendi içlerinde ve gelecek nesillerde yoğun varyasyonlar da gösterir. Uzun ömürlü yapraklar ve kökler gibi maliyeti yüksek olan özellikler adaptif gelişimsel cevapların temposunu sınırlayabilir. Stoma iletkenliği gibi maliyeti az olan özelliklerin varyasyonu daha yüksek maliyet gerektiren yaprak anatomisi gibi özelliklerin varyasyonundan daha sıktır (Givnish, 2002).

Çambaşı, Boztepe, Efirli lokalitelerindeki *C. coum* subsp. *coum* örneklerinin kök, yaprak, çiçek ve yumru kısımlarının azot içeriği değerleri Çizelge 4.26'de verilmiştir. Çizelgeye bakıldığında azot içeriklerinin bitkinin toprak üstü ve toprak altı kısımları ile lokaliteler arasında farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Kök ve yumru azot içerikleri incelendiğinde en yüksek azot içeriğine Boztepe'de, en düşük azot içeriğine Efirli'de rastlanmaktadır. Yaprak ve çiçek azot içeriklerinin ise en yüksek Çambaşı en düşük Efirli'de olduğu görülmektedir. Kök ve yumru azot içeriklerinin Boztepe'de yüksek çıkmasının nedeni fındık bahçelerinde kullanılan gübrelerden kaynaklanmış olabilir. Her ne kadar çalışma alanı olarak belirlenen lokaliteler fındık bahçelerinden uzak seçilmiş ise de sonuçlara etki etmiş olabileceği düşünülmektedir. Çalışılan bütün bitki kısımları lokalitelere göre değerlendirildiğinde bitkinin toprak

üstü kısımlarındaki azot içeriğinin toprak altı kısımlarına göre yüksek olduğu bulunmuştur. Yapılan istatistikî değerlendirmeler sonucunda da azot içeriklerinin toprak üstü kısımları olan yaprak ve çiçek için istatistiksel olarak oldukça önemli olduğu görülmüştür (Çizelge 4.28 ve 4.29). Çalışılan kök ve yumru toprak altı kısımlarındaki içerikler ise önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.27 ve 4.30). İstatistiksel olarak önemlilik gösteren azot içeriklerinde farklılığın nedeni Çambaşı lokalitesidir. Daha az verimli yerlerde yetişen bitkiler besin elementlerini daha verimli yerlerde gelişen bitkilerden daha etkili kullanabilirler (Boerner, 1984; Escudero ve ark.,1992; Minoletti ve Boerner, 1994). Hobbie ve Gough, (2002), yaprak döken ağaçlar, bataklık ve çayır bitkileri gibi kısa ömürlü bitkilerin herdem yeşil türlerden daha yüksek yaprak besin elementi içeriğine sahip olduğunu ileri sürmüştür. Bizim çalışmamızda da en yüksek lokalite olan Çambaşı lokalitesinde N içerik değerleri en yüksek bulunmuştur. Bazı yüksek rakımlarda bulunan yaprak döken türlerde düşük N ve P konsantrasyonları bulunmuştur (Hevia ve ark., 1999; Özbucak ve ark., 2011). Bilgin ve ark., (2004), N ve P makro elementlerinin konsantrasyonunun yükseklik gradienti boyunca değiştiğini, topografik gradient boyunca önemli değişiklikler gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Özbucak ve ark., (2011), ise N ve P konsantrasyonlarının gelişme mevsimi boyunca önemli ölçüde değiştiğini rapor etmişlerdir. Zhao ve ark., (2015), hem yükselti değişiklikleri hem de yaprak yaşının yapraktaki N içeriğini önemli ölçüde etkilediğini bildirmiştir. Generatif gelişme döneminde toprak altı kısımları, toprak üstü kısımları ile karşılaştırıldığında daha yüksek besin elementi konsantrasyonlarına sahiptir. Leopold, (1980), farklı bitkilerde çeşitli senesens tiplerinin ayırt edildiğini ifade etmiştir. Geofit bitkilerde Top Senesens denilen bir strateji görülür. Bu bitkilerde yukarı kısımlarda senesens tamamlanır ve yeni sürgünler yeni sezonun başlangıcında görünür. Vejetatif organlardaki rezervler başlangıç fazı boyunca hızlı bir gelişme için kullanılır (Berchtold ve ark., Nooden, 1984). (Kutbay, 1999) Top senesens yüksek bitkilerin besin elementi kullanımını arttırmak için kullandığı önemli bir stratejidir. Geofit bitkilerin çoğunda vejetatif gelişim fazında makro element konsantrasyonları yukarı toprak üstü bitki kısımlarında toprak altı bitki kısımlarından, generatif gelişim döneminde ise toprak altı kısımlarında toprak üstü kısımlarından daha yüksek bulunmuştur (Pirdal, 1989; Mendez ve ark., 1999; Kutbay ve Kılınç, 2002). Oysa

bizim çalışmamızda bu durumun aksine generatif gelişme döneminde toplanan bitki örneklerinin toprak üstü kısımlarındaki azot konsantrasyonu toprak altı kısımlarındakinden her üç yükseltide yüksek bulunmuştur. Kutbay ve Kılınç, (2002), tarafından yapılan bir çalışmada da bizim çalışmamıza benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu çalışmada Amaryllidaceae familyasına ait bazı taksonlarda Top Senesens çalışılmış. Çalışılan taksonlardan *Leucojum aestivum* L. da N, P konsantrasyonları, *Pancratium maritimum*'da K konsantrasyonu, *Galanthus rizehensis* Stern 'de ise P konsantrasyonu, çalışma materyalimiz olan *C. coum subsp. coum*'da olduğu gibi generatif gelişme döneminde toprak üstü kısımlarda yüksek bulunmuştur. Anderson ve Eickmeier, (2000) ve Tessier ve Reynal, (2003)'e göre, orman açıklıklarında bulunan otsu bitkiler ve geofit bitkiler "Vernal Dam" hipotezine göre, yaprak döken ormanlarda geçici olarak bulunan besin elementlerinin kanopiye gidişini geçici olarak engelliyor ve onları toprak üstü dokularının senesensini takiben toprak altı dokulara iletiyor. Orman açıklıklarında bulunan ve çalışılan çoğu taksondaki bulgular *Pancratium maritimum* L. hariç bu hipoteze göredir. Çalışmaya göre bu türün kumul habitatta yaşıyor olması bu farklılığın nedeni olabilir. Diğer taksonlar için ise bu farklılık 2 yolla açıklanabilir. İlki, her bir makro elementin floem mobilitesinde bazı farklılıklar vardır (Panvini ve Eickmeier, 1993). Örneğin, fosforun floem mobilitesinin oldukça düşük olmasının generatif faz boyunca aşağı ve yukarı bitki kısımları arasındaki farkı açıklayabileceği ileri sürülmüştür. İkinci neden ise çalışılan taksonların çoğunun vejetatif üremeye geçişidir. Yüksek üreme maliyetine sahip bitkilerde üreme gücü daha düşüktür (Mendez ve Obeso, 1993). Bu da bizim çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.

Top Senesense ilave olarak monokotiledonlar dikotiledonlara göre daha adaptif avantajlara sahiptirler. Ayrıca, dikotil otsu bitkilerin yaprakları apikal meristemden gelişirken, geofitlerin yaprakları bazal meristemden gelişmektedir. Bu durum geofitlere başta azot olmak üzere besin elementlerini daha etkili ve ekonomik olarak kullanma, besin elementlerinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarına hızla taşınması ve yangına dayanıklılık gibi avantajlar sağlar (Kılınç ve Kutbay, 2004).

Çizelge 4.31'de her üç yükseltiye ait üreme gücü değerleri görülmektedir. Bu değerlere bakıldığında RE<sub>1</sub>, RE<sub>2</sub> ve RE<sub>3</sub> değerlerinin Çambaşı lokalitesinde en küçük, RE<sub>4</sub> değerinin ise Boztepe'de en küçük olduğu görülüyor. Yüksek RE değerlerinin

artan çiçek sayısı ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Weiner, 1985). Bizim sonuçlarımıza baktığımızda RE değerlerinin küçük olduğu Çambaşı lokalitesindeki örneklerin çiçek sayıları da azdır. Bu nedenle bizim sonuçlarımız bu hipotezi desteklemektedir. Ayrıca bazı popülasyonların üreme stratejilerinde görülebilen divergensilerden dolayı RE<sub>4</sub> değerinde farklılık olmuş olabilir (Christy ve Sharitz, 1980). Üreme gücü değerleri ile ilgili yapılan istatistikî analizler sonucunda sadece RE<sub>3</sub> değerlerinin önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4.32, 4.33, 4.34 ve 4.35). RE<sub>3</sub> değerini belirleyen parametre çiçek azotu/ toprak üstü ve altı bitki azotudur. Daha önce de belirttiğimiz gibi bitkinin toprak üstü kısımlarında azot miktarı yüksek bulunmuştu. Dolayısıyla bu kısımlarda görülen yükseklikten dolayı RE<sub>3</sub> değerleri önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.36' de toprak analiz sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre Çambaşı ve Efirli lokalitelerinin kumlu-tınlı, Boztepe lokalitesinin ise kumlu-killi-tınlı toprağa sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Suyla doymuş toprakta pH bakımından Çambaşı lokalitesi kuvvetli asit, Boztepe lokalitesi orta asit, Efirli lokalitesi ise zayıf asit olarak belirlenmiştir. Çambaşı lokalitesi toraklarında görülen kuvvetli asitliliğin bölgenin topografik yapısına ve yıkanma zonuna bağlı olduğu söylenebilir. Toprak analiz sonuçlarına göre yapılan istatistikî değerlendirmelere göre, nem, su ile doyumluk, elektrik iletkenliği (EC), toplam tuz, bitkiye yarayışlı potasyum, organik madde, ekstrakte edilebilir kalsiyum, ekstrakte edilebilir magnezyum ve toplam azot özellikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuş fakat suyla doymuş toprakta pH, bitkiye yarayışlı fosfor, kum, silt ve kil özelliklerinin istatistikî olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.37, 4.38, 4.39, 4.40, 4.41, 4.42, 4.43, 4.44, 4.45, 4.46, 4.47, 4.48, 4.49, 4.50). İstatistiksel olarak önemlilik gösteren nem, elektrik iletkenliği, ekstrakte edilebilir kalsiyum ve ekstrakte edilebilir magnezyum gibi özelliklerde görülen farklılık önemli ölçüde Çambaşı lokalitesinden, su ile doyumluk ve bitkiye yarayışlı fosfor gibi özellikler Boztepe lokalitesinden kaynaklanmaktadır. İstatistikî analizler sonucunda su ile doyumluk, toplam azot ve nem derecelerine bakıldığında Çambaşı lokalitesinin diğer lokalitelere oranla fazla olduğu sonucuna varılmıştır. Elektrik iletkenliği, toplam tuz, bitkiye yarayışlı fosfor ve bitkiye yarayışlı potasyum özelliklerine bakıldığında Boztepe lokalitesinin Çambaşı ve Efirli lokalitelerine göre yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ekstrakte edilebilir kalsiyum ve

ekstrakte edilebilir magnezyum özelliklerine bakıldığında ise Efirli lokalitesinin diğer lokalitelere göre yüksek değer gösterdiği görülmüştür. Ayrıca organik madde yönünden incelendiğinde Efirli lokalitesinin Çambaşı ve Boztepe lokalitelerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemlilik gösteren özelliklerin yükselti farklılıklarına bağlı olarak görülen sıcaklık, yağış ve diğer abiyotik faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Toprak sonuçlarını değerlendirmede topografik değişkenler vejetasyon tipinden daha önemlidir (Bilgin ve ark., 2015). Yapılan bazı çalışmalarda da toplam N, P, toprak su içeriği, ve organik madde içeriğinin yükseklik gradienti boyunca arttığı rapor edilmiştir (Kılıç ve ark., 2010; Bilgin ve ark., 2015). Diğer bazı araştırmacılar da toprak ve bitki besin element seviyeleri arasında pozitif korelasyon sayıları bulmuşlardır (Powers, 1984; Johnson ve ark., 1987). Bilgin ve ark., (2015), yaptıkları bir çalışmada yüksek azot konsantrasyonu olan topraklarda azot resorbsiyon etkinliğinin de yüksek olduğunu bulmuşlardır. Toprak azot konsantrasyonu bitki azot konsantrasyonunu etkilemekte ve bu geri bildirim bitki gelişimini, net primer verimliliğini ve ekosistem verimliliğini değiştirebilir (Yuan ve ark., 2005).

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Biz bu çalışmada bir yükseklik gradienti boyunca farklı lokalitelerden toplanan *C. coum* subsp. *coum* Mill. örneklerinin fenotipik esneklik değerlerini belirlemek amacıyla üreme gücü değerlerini belirledik. Düşük rakımlardaki habitatlarda bulunan türler daha sık ve ani değişikliklerin meydana geldiği yüksek seviyedekilere göre daha sıcak, daha nemli, daha stabil ve verimli şartlarda yaşarlar. Bundan dolayı daha alçak bölgelerdeki türlerin esnekliği daha yüksektekilere göre daha büyüktür. Bitkinin çevresine olan performansını geliştirmede adaptif plastisite gibi cevaplar önemlidir. Bu gibi ilişkileri açıklamak için Özelleşme hipotezi önerilmiştir. Bu hipotez habitat seçim prosesinin özelleşmiş takson veya ekotip ile sonuçlandığını varsaymaktadır (Emery ve ark., 1994; Lortie ve Aarssen, 1996). Dolayısıyla özelleşme daha uygun çevrelerde artan plastisite ile ilişkili bir durumdur. Aksine uygun olmayan çevrelerde ise plastisite azalır. Kaynağın az olduğu, ve tahmin edilemeyen şartların olduğu çevrelerdeki bitkilerin plastisitesi daha verimli ve daha stabil çevre şartlarına sahip bitkilerinkinden daha düşüktür. Başka bir ifade ile eğer çevresel şartlar iyi ise esnekliğin daha yüksek olması beklenir. Bu hipotezi destekleyen pek çok çalışma vardır (Valladers ve ark., 2006, Baquedano ve ark., 2008, Lemke ve ark., 2012). Yaptığımız çalışmada fenotipik plastisiteyi belirlemede üreme gücü değerlerini kullandık. Yapılan incelemeler ve istatistikî analizler sonucunda yükseltiye bağlı olarak bu değerlerin küçüldüğünü gördük. Ayrıca yapılan morfolojik ve anatomik incelemeler sonucunda da şartların olumsuz olduğu yükseltilerde bu özellikler ile ilgili değerlerin küçüldüğü dikkat çekmektedir. Bu sonuçlar hem üreme gücü hem de morfolojik ve anatomik özelliklerin yüksek lokalitelerde daha esnek olduğunu belirten yukarıdaki hipotezi desteklemektedir. Genelde yüksek rakımlarda yüksek derecede özelleşmiş tür veya ekotipler bulunur. Bu nedenle ekotipler gibi lokal olarak adapte olabilen türlerin plastisitesi daha düşüktür (Callaway ve ark., 2003). Bununla beraber, Molina-Montenegro, (2012), tarafından *Taraxacum officinale* türüne ait bireylerin deniz seviyesi ve daha yüksek seviyelerinden alınan örneklerinde esneklik değerleri karşılaştırıldığında ışık şartlarının daha değişken olduğu yüksek seviyelerdeki bireylerde esneklik daha yüksek bulunmuştur. Farklı ekolojik toleransa sahip türler farklı esneklik

kapasitelerine sahip olabilirler. Geniş yayılış alanına sahip çeşitli yükseltilerde bulunabilen türlerin, ekotiplerinden daha yüksek esnekliğe sahip olduğu düşünülür. Ayrıca taksonlar arasındaki esneklik farklılıkları tür divergensindeki farklılıklara da katkı sağlar (Sultan, 2000).

Fenotipik plastisite çalışmaları son yıllarda oldukça artmıştır. Bu noktadan bakıldığında oldukça zengin bir veri olduğu ve bu verinin fenotipik ifadenin doğada çevre şartları, yaşam tarihi, fizyoloji ve gelişim gibi çok çeşitli durumlara göre değiştiğini göstermektedir (Sultan, 2000; Pigliucci, 2005; Schlichting, 2002). Plastisiteyi tuhaf veya saçmalık olarak ifade eden Darwin öncesi görüşlerin aksine, plastisite bugün gerçek dünyada fenotipik varyasyonun büyük bir kaynağı olarak bilinmektedir. Şu an için yapılacak olan hem bireysel hem de daha geniş açıdan bu varyasyonun ekolojik ve evrimsel boyutunu iyi anlamaktır (Sultan, 2004). Daha büyük adaptif plastisiteye sahip türler insan aktiviteleriyle oluşturulmuş yeni çevresel şartlarda da uygun bir şekilde yaşayabilirler. Bu gibi değişiklikler evrimsel açıdan düşünüldüğünde çok hızlı olmaktadır. Diğer bir deyişle adaptif plastisite lokal adaptasyon için gereken süreye ihtiyaç duymadan belirli türlerin çevresel olarak çeşitli yerlere kolonize olmalarına izin verir. Bu da onların coğrafik dağılımlarını genişletip diğer taksonların yer değiştirmelerine imkan sağlar (Spencer ve ark., 1994). Bu nedenle doğal ve insan müdahalesi olmuş çevrelerdeki plastik cevaplar çalışılmalıdır. Ayrıca nesiller arası plastisite konusunda da çok az çalışma vardır. Hem adaptif hem de maladaptif uyumun nesiller arası etkileri çevresel değişikliklerin toleransında ve bitki taksonlarının ekolojik dağılımında çok önemlidir. Bununla beraber herbivor, patojen ve simbiyozlar ile onların abiyotik faktörler ile olan ilişkilerini içeren biyotik faktörlere karşı verilen plastik cevaplar hakkında daha çok bilgiye sahip olunacak çalışmalara ihtiyaç vardır.



## 6. KAYNAKLAR

- Abdi Ali, A., Shafiei, M., Shahcheraghi, F., Saboora, A., Ghazanfari, T. 2015. The study of synergistic effects of *n*.butanolic *Cyclamen coum* extract and ciprofloxacin on inhibition of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm formation. Vol. 3, No. 12, 25-32.
- Akçal A., ve Kaynaş K. 2009. Tuzlu koşullarda yetiştirilen Siklamen (*Cyclamen coum*)’de bazı bitkisel özelliklerin değişimi. V. Süs bitkileri kongresi C.II . Yalova, 566-572.
- Akman, Y. 2011. İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayıncılık, Yayın No: 597, Ankara, (s: 103-186).
- Anderson, W.B., Eickmeier, W.G. 2000. Nutrient resorption in *Claytonia virginica* L.: implications for deciduous forest nutrient cycling. Canadian Journal of Botany, 78: 832–839.
- Anonim, 2013. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. DSİ 7. Bölge Müdürlüğü, Samsun. (Erişim tarihi: 15.04.2013).
- Anonim, 2014. Siklamen yumrusu. [www.saglikbilimi.com/siklamen-yumrusu/](http://www.saglikbilimi.com/siklamen-yumrusu/) (Erişim tarihi: 10.02.2014).
- Anonim, 2015. Türkiye'den ihraç edilen doğal çiçek soğanları. <http://turkiyegeofitleri.com/Templates/dogalciceksoganlari.html>-(Erişim tarihi:15.12.2015).
- Baquedano, F. J., Valladares, F., Castillo, F.J. 2008. Phenotypic plasticity blurs ecotypic divergence in the response of *Quercus coccifera* and *Pinus halepensis* to water stress. European Journal of Forest Research, 127:495–506.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3255, İstanbul, 128.
- Berchtold, A., Besson, J.M., Feller, U. 1993. Effects of fertilization levels in two farming system on senescence and nutrient contents in potato leaves. *Plant and Soil*, 78: 779-783.
- Berjano, R., Arista, M., Talavera, M., Ariza, M.J., Ortiz, P.L. 2014. Plasticity and within plant sex-ratio variation in monoecious *Emex spinosa*. Turkish Journal of Botany, 38: 258-267.
- Bilgin, A., Yalçın, E., Kutbay, H.G., Kök, T. 2004. Foliar N and P dynamics of *Heracleum platytaenium* (Apiaceae) in relation to edaphic characteristics along an elevation gradient in northern Turkey. Annals of Botanici Fennici, 41: 85–93.
- Bilgin, A., Zeren, Y., Güzel, Ş. 2015. Foliar N and P resorption and nutrient (N, C, P, and S) contents of *Vaccinium arctostaphylos* L. and *Vaccinium myrtillus* L. from East Black Sea region of Turkey. Turkish Journal of Botany, 39: bot-1411-16.

- Boerner, R.E.J. 1984. Foliar nutrient dynamics and nutrient use efficiency of four deciduous tree species in relation to nutrient fertility. *Journal of Applied Ecology*, 21: 1029-1040.
- Boerner, R.E.J., Koslowsky, S.D. 1989. Microsite variations in soil chemistry and nitrogen mineralization in a beechmaple forest. *Soil Biology & Biochemistry*, 21, 795-801.
- Bradshaw, A.D. 1965. Evolutionary significance of phenotypic plasticity in plants. *Advances in Genetics*, 13: 115-155.
- Callaway, R.M., Pennings, S.C., Richards, C.L. 2003. Phenotypic plasticity and interactions among plants. *Ecology*, 84: 1115–1128.
- Christy, E.J., Sharitz, R.R. 1980. Characteristics of three populations of a swampa annual under different temperature regimes. *Ecology*, 61: 454-460.
- Cordell, S., Goldstein, G., Mueller-Dombois, D., Webb, D., Vitousek, P.M. 1998. Physiological and morphological variation in *Metrosideros polymorpha*, a dominant Hawaiian tree species, along an altitudinal gradient: the role of phenotypic plasticity. *Oecologia*, 113: 188–196.
- Çürük, P., Söğüt, Z., Bozdoğan, E., İzgü, T., Sevindik, B., Tagipur, E. M., Silva, J. A. T., Serçe, S., Aka Kaçar, Y., Yalçın, M.Y. 2015. Morphological characterization of *Cyclamen* sp. grown naturally in Turkey: Part I. Original Research Article *South African Journal of Botany*, 100: 7-15.
- Davis, P.H. 1984. *Flora of Turkey and the East Aegeon Islands.*, Edinburgh University Press, 6: 132-134, Edinburgh.
- Davis, S.D., Sperry, J.S., Hacke, U.G. 1999. The relationship between xylem conduit diameter and cavitation caused by freezing. *American Journal of Botany* 86: 1367–1372.
- Dickison, W.D. 2000. *Intergrative Plant Anatomy.* Academic Press, 533.
- Dube, M., Morisset, P. 1996. Phenotypic plasticity of leaf anatomical characters of *Festuca rubra* L. (Poaceae). *Canadian Journal of Botany*, 74: 1708-1718.
- Dunn, C.P., Sharitz, R.R. 1991. Population structure, biomass allocation and phenotypic plasticity in *Murdannia keisak*. *American Journal of Botany*, 78: 1712-1723.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Erik, S., İlarıslan, R. 1989. Türkiye'nin tehlike altındaki nadir ve endemik bitki türleri. *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği*, Yayın No: 18, Ankara.
- Emberger, L. 1952. Sur le Quotient pluviothermique, *C.R. Acad. Sci.*, 234, 2508-2510.
- Emery, R.J.N., C.C. Chinnapa, J.G. Chmielewski. 1994. Specialization, Plan Straregies, and *International Journal of Plant Sciences*, 150(2): 203-219.
- Escudero, A., Del Arco, J.M., Sanz, I.C. & Ayala, J. 1992. Effects of leaf longevity and retranslocation efficiency on the retention time of nutrients in the leaf biomass of different woody species. *Oecologia*, 90: 80–87.

- Ghalambor, C.K., Mckay, J.K., Carroll, S.P., Reznick, D.N. 2007. Adaptive versus non-adaptive phenotypic plasticity and the potential for contemporary adaptation in new environments. *Functional Ecology*, 21: 394–407.
- Givnish, T.J. 2002. Ecological constraints on the evolution of plasticity in plants. *Evolutionary Ecology*, 16: 213–242.
- Gould, S.J., Lewontin, R.C. 1979. The spandrels of San Marco and the Panglossian paradigm: a critique of the adaptationist programme. *Proceedings of the Royal Society B*, 205: 581–598.
- Gönüz, A., Özörgücü, B. 1999. An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L. *Tr. J. of Botany*, 23: 19-32.
- Grassein, F., Till-Bottraud, I., Lavorel, S. 2010. Plant resource-use strategies: the importance of phenotypic plasticity in response to a productivity gradient for two subalpine species. *Annals of Botany*, 106: 637–645.
- Grime, J.P., 1986. *Plant strategies and vegetation processes*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Gurbetoğlu, Ö.F., Yavuz, Y.G. 2011. *Cyclamen coum* Miller. (Siklamen) bitkisinden organik sabun elde edilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Hevia, F., Minoletti, M.L., Decker, K.L.M., Boerner, R.E.J. 1999. Foliar nitrogen and phosphorus dynamics of three Chilean *Nothofagus* (Fagaceae) species in relation to leaf lifespan. *American Journal of Botany*, 86: 447–455.
- Hobbie, S.E., Gough L. 2002. Foliar and soil nutrients in tundra on glacial landscapes of contrasting ages in northern Alaska. *Oecologia*, 131: 453–462.
- Jain, S.K. 1978. Inheritance of phenotypic plasticity in soft chess, *Bromus mollis* L. (Gramineae). *Experimentia*, 34: 835–836.
- Johnson, J.E., Haag, C.L., Bockheim, J.G., Erdmann, G.G. 1987. Soil-site relationship and soil characteristics associated with even-aged red maple (*Acer rubrum*) stands in Wisconsin and Michigan. *Forest Ecol Manag* 21: 75–89.
- Kaçar, B. 1984. *Bitki Analizleri*. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara.
- Kaçar, B., İnal, A. 2010. *Bitki Analizleri*. Nobel Yayın Dağıtım 2. Baskı, Bölüm:9-31, ISBN: 978-605-395-036-3, Yayın No:1241, Ankara, 171-697.
- Karagüzel, Ö., Kaya, A.S., Aydınşakir, K. 2007. Doğal Çiçek Soğanları (Geofitler). *Tarımın Sesi Dergisi*, 13: 13-16, Antalya.
- Kılıç, D., Kutbay, H.G., Özbucak, T.B., Hüseyinova, R. 2010. Foliar resorption in *Quercus petraea* subsp. *iberica* and *Arbutus andrache* along an elevational gradient *Ann. For. Sci*, 67: 213.
- Kılınç, M., Kutbay H.G. 2004. *Bitki Ekolojisi Kitabı*. Palme Yayıncılık, Ankara, 387s.

- Koçman, A. 1989. Applied physical geography studies, İzmir. Investigations on Bozdağlar vicinity. Ege University Publisher, No. 49.
- Koyuncu, M. 1994. Geofitler. *Bilim ve Teknik*, 27/321: 72- 82.
- Kutbay, H.G., 1999. Top Senescence in *Sternbergia lutea* (L.) Ker–Gawl. ex Sprengel and *Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*.
- Kutbay, H.G., Kılınç, M. 2002. Top senescence in some members of Amaryllidaceae family in central and East Black Sea regions of Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 34: 173-190.
- Kutbay, H.G., Uçkan, F. 1998. Phenotypic plasticity in Turkish *Commelina communis* L. (Commelinaceae) populations. *Turkish Journal of Botany*, 22: 199–204.
- Lemke, I., Kolb, A., Diekmann, M. 2012. Region and site conditions affect phenotypic trait variation in five forest herbs. *Acta Oecologica*, 39: 18–24.
- Leopold, A.C. 1980. Aging and senescence in plant development, in *Senescence in Plants*, edited by K. V. Thimann, CRC Press, Boca Raton, FL, 1-12,
- Levins, R. 1968. *Evolution in changing environments: some theoretical explorations*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Lortie, C.J., Aarssen, L.W. 1996. The specialization hypothesis for phenotypic plasticity in plants. *International Journal of Plant Sciences*, 157: 484–487.
- Luchkina, M.A. 2010. Comparative Ontogenetic Analysis of *Cyclamen coum* Mill. and *Cyclamen kuznetzovii* Kovot et Czernov. *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 65(2): 84-89.
- Macdonald, S.E., Chinnappa, C.C. 1989. Population differentiation for phenotypic plasticity in the *Stellaria longipes* complex. *American Journal of Botany*, 76: 1627-1637.
- Mammadov, R., Sahranç B. 2003. Muğla İl Merkezinde Sonbaharda Tespit Edilen Bazı Geofitler. *Ekoloji Dergisi*, 48(12): 13-18.
- Marshall, D.R., Jain, S.K. 1968. Phenotypic plasticity of *Avena fatua* and *A. barbata*. *American Naturalist*, 102: 457– 467.
- Maxwell, P.S., Pitt, K.A., Burfeind, D.D., Olds, A.D., Babcock, R.C., Connoly, R.M. 2014. Phenotypic plasticity promotes persistence following severe events: physiological and morphological responses of seagrass to flooding. *Journal of Ecology*, 102:54-64.
- Meidner, H., Mansfield T.A. 1968. *Physiology of Stomata*. McGraw-Hill, London.
- Mendez, M., Karlsson, P.S. 1999. Effects of sexual reproduction on growth and vegetative propagation in the perennial geophyte *Arum italicum* (Araceae). *Plant Biology*, 1: 155-120.
- Mendez, M., Obeso, J.R. 1993. Size depend reproductive and vegetative allocation in *Arum italicum* (Araceae). *Canadian Journal of Botany*, 71:309-314.
- Minoletti, M.L, Boerner, R.E.J. 1994. Drought and site fertility effects on foliar nitrogen and phosphorus dynamics and nutrient resorption by the forest

- understory shrub *Viburnum acerifolium* L. American Midland Naturalist, 131: 109-119.
- Molina-Montenegro, M., Peñuelas, J., Munné-Bosch, S., Sardans, J. 2012. Higher plasticity in ecophysiological traits enhances the performance and invasion success of *Taraxacum officinale* (dandelion) in alpine environments. Biological Invasions, 14: 21–33.
- Mueller-Dombois, D. 1980. The Ohia die-back phenomenon in the Hawaiian rain forest. The Recovery Process in Damaged Ecosystems, 153-161.
- Müftüoğlu, M.N., Altay H., Sungur A., Erken K., Türkmen C. 2015. Effects of different N, P, and K applications on the mineral contents of tuber and leaves of *Cyclamen Hederifolium* Plants. Biological Diversity and Conservation, 2/1, 21-26.
- Noitsakis, B., Tsiouvaras, C. 1990. Seasonal changes in components of leaf water potential and leaf area growth rate in kermes oak. *Oecologia*, 11(3): 419-427.
- Noodén, L.D. 1984. Integration of soybean pod development and monocarpic senescence. *Physiologia Plantarum* 62: 273–284.
- Obeso, J.R. 2002. The costs of reproduction in plants. *New Phytologist*, 155: 321–348.
- Odum, E.P., Barrett, G.W. 2008. Foreword, Turkish Translation of Fundamentals of Ecology. Fifth Edition. Palme Publications, Ankara, Turkey.
- Özbucak, T.B., Akçin, Ö.E., Ertürk, Ö. 2013. The change in ecological, anatomical and antimicrobiological properties of the medicinal plant *Tilia rubra* dc. subsp. *caucasica* (rupr.) v. engler along an elevational gradient. *Pak. J. Bot.*, 45(5): 1735-1742.
- Özbucak, T.B., Kutbay, H.G., Yalçın, S., Kılıç D.D. 2011. Foliar nitrogen (N), phosphorus (P) dynamics and foliar resorption of *Corylus avellana* var. *avellana*. *Ekoloji*, 81: 1–7.
- Panvini, A.D., Eickmeier, W.G. 1993. Nutrient and water relations of the mistletoe *Phoradendron leucarpum* (Viscaceae): How tightly are they integrated? *American Journal of Botany*, 80: 872-878.
- Pigliucci, M. 2005. Evolution of phenotypic plasticity: Where are we going now?. *Trends in Ecology & Evolution*, 481-486.
- Pirdal, M. 1989. Studies on the autecology of *Asphodelus aestivus*. *Doğa Türk Botanik Dergisi* 13: 89–101.
- Powers, R.F. 1984. Estimating soil nitrogen availability through soil and foliar analysis. In: Stone EL, editor. *Forest Soils and Treatment Impacts: Proceedings of the Sixth North American Forest Soils Conference*. University of Tennessee: Knoxville, TN, USA, pp. 353–379.
- Richards, C.L., Bossdorf, O., Muth, N.Z., Gurevitch, J., Pigliucci, M. 2006. Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. *Ecology Letters*, 9: 981–993.

- Ross, F.H., Quinn, J.A. 1977. Phenology and reproductive allocation in *Andropogon scoparius* (Graminae) population in communities of different successional stages. *American Journal of Botany*, 64: 535-540.
- Scheiner, S.M., Goodnight, C.J. 1984. The comparison of phenotypic plasticity and genetic variation in populations of the grass *Danthonia spicata*. *Evolution*, 38: 845–855.
- Schlichting, C.D. 1986. The evolution of phenotypic plasticity in plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 667–693.
- Schlichting, C.D. 2002. Phenotypic plasticity in plants: introduction to special issue. *Plant Species Biology* 17: 85-88.
- Schlichting, C.D., Levin, D.A. 1984. Phenotypic plasticity of annual Phlox: tests of some hypotheses. *American Journal of Botany*, 71: 252–260.
- Sepet H., Bozdağ B., Yetişen K., Kesim İ., Akyol Y., Kocabaş O., Özdemir C. 2012. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Cyclamen mirabile* (Primulaceae) Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Bir Çalışma. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, İzmir, 03–07 Eylül 2012, 464-465.
- Spencer, W.E., Teeri, J., Wetzel, R.G. 1994. Acclimation of photosynthetic phenotype to environmental heterogeneity. *Ecology* 75: 301–314.
- Sultan, S.E. 1987. Evolutionary implications of phenotypic plasticity in plants, *Evolutionary Biology*, 21: 127–178.
- Sultan, S.E. 2000. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Science*, 5: 537–542.
- Sultan, S.E. 2003. Phenotypic plasticity in plants: A case study in ecological development. *Evolution and Development*, 5: 25–33
- Sultan, S.E. 2004. Promising directions in plant phenotypic plasticity. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 6: 227–233.
- Şahin, O., Bürün B. 2010. *Cyclamen alpinum* (hort. Dammann ex Sprenger, 1892)’un Morfolojisi, Ekolojisi ve Sitolojisi. *SDÜ Fen Dergisi ( E-Dergi)*, 5(1):5-15.
- Taylor, D.R., Aarssen, L.W. 1988. An interpretation of phenotypic plasticity in *Agropyron repens* (Graminae). *American Journal of Botany*, 75: 401-413.
- Tessier, J.T., Raynal, D.J. 2003. Use of nitrogen to phosphorus ratios in plant tissue as an indicator of nutrient limitation and nitrogen saturation. *Journal of Applied Ecology*, 40: 523– 534.
- Toplu, 2013. CITES 16. Taraflar Konferansı. Bangkok TAYLAND.
- Valladares, F., Gianoli, E., Gomez, J.M. 2007. Ecological limits to plant phenotypic plasticity. *New Phytologist*, 176: 749–763.
- Valladares, F., Sanchez-Gomez, D., Zavala, M.A., 2006. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications. *Journal of Ecology*, 94: 1103–1116.

- Vardar, Y. 1982. Bitki Anatomisi Dersleri I (Hücre ve Dokular). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 29, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Vasseur, L., Aarssen, L.W. 1992. Phenotypic plasticity in *Lemna minör* (Lemnaceae). Plant Systematics and Evolution, 180: 205-219.
- Vitousek, P. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. Amer. Nat., 119: 553- 572.
- Weiner, J. 1985. Size hierarchies in experimental populations of annual plants. Ecology, 66: 743–752.
- Werner, P.A., Platt, W.J. 1976. Ecological relationships of co-occurring goldenrods (Solidago: Compositae). American Naturalist, 110: 959-971.
- Yaylı, N., Baltacı C. 1997. A novel glycosidically linked piperidine alkaloid from *Cyclamen coum*. Tr. J. Of Chemistry, 21: 139-143.
- Yaylı, N., Baltacı, C., Zengin, A., Küçükislamoğlu, M., Genç, H., Küçük, M. 1998. Pentacyclic Triterpenoid Saponin From *Cyclamen coum*, Planta Medica. 64: 382-384.
- Yuan, Z.Y., Li, L.H., Han, X.G., Huang, J.H., Jiang, G.M., Wan, S.Q. 2005. Soil characteristics and nutrient resorption in *Salix krylovii* native to northern China. Plant Soil 273: 257–268.
- Zhao, H.X., Duan, B.L., Lei, Y.B. 2015. Causes for the unimodal pattern of leaf carbon isotope composition in *Abies faxoniana* trees growing in a natural forest along an altitudinal gradient. Journal of Mountain Science, 12: 39–48.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Gülaycan POLAT  
**Doğum Yeri** : ANKARA  
**Doğum Tarihi** : 23.06.1989  
**Yabancı Dili** : İngilizce  
**E-mail** : gulaycan.polat06@gmail.com  
**İletişim Bilgileri** : Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2013
Y. Lisans	Biyoloji	Ordu Üniversitesi	2016

### İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl

### Yayınlar :

1. Özbucak, T., Türkış, S., Çakmak, A., Karahasan, F., Polat, G., Ellibeş B. 2014. Gaga Gölü'nde (Ordu) bulunan *Phragmites australis* (Cav.) türünde azot ve fosfor birikiminin araştırılması. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
2. Özbucak, T., Türkış, S., Polat, G., Özbucak, S., Kabul, D. 2015. Ordu ili'nde yayılış gösteren bazı odunsu taksonlarda yaprak azot (N) ve fosfor (P) dinamikleri. Ekoloji 2015 Sempozyumu, 06-09 Mayıs 2015, Sinop Üniversitesi, Türkiye.