

TC
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORDU VE ÇEVRESİNDE FARKLI LOKALİTELERDE YAYILIŞ
GÖSTEREN *Laurocerasus officinalis* M. ROEM TÜRÜ ÜZERİNDE
MORFOLOJİK ANATOMİK VE MİKROMORFOLOJİK BİR
ARAŞTIRMA**

İSMAİL ZOROĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2019

TEZ ONAY

İsmail ZOROĞLU tarafından hazırlanan “ORDU VE ÇEVRESİNDE FARKLI LOKALİTELERDE YAYILIŞ GÖSTEREN *Laurocerasus officinalis* M. ROEM TÜRÜ ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK VE MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 29.07.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI , YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

Jüri Üyeleri

Danışman
Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN
Moleküler Biyoloji ve Genetik
Ordu Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Tuğba ÖZBUCAK
Moleküler Biyoloji ve Genetik
Ordu Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Kadir KINALIOĞLU
Biyoloji Bölümü
Giresun Üniversitesi

İmza





02/07/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 06/07/2019 tarih ve 2019 / 558. sayılı kararı ile onaylanmıştır.




Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uygunluğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği 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.



İsmail ZOROĞLU

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

ORDU VE ÇEVRESİNDE FARKLI LOKALİTELERDE YAYILIŞ GÖSTEREN *Laurocerasus officinalis* M. ROEM TÜRÜ ÜZERİNDE MORFOLOJİK ANATOMİK VE MİKROMORFOLOJİK BİR ARAŞTIRMA

İSMAİL ZOROĞLU

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Moleküler Biyoloji ve Genetik Anabilim Dalı, 2019

Yüksek Lisans Tezi, 67s.

Danışman: Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

Bu çalışmada, Ordu ve çevresinde farklı yüksekliklerdeki lokalitelerden alınan *Laurocerasus officinalis* M. Roem. türüne ait bitkiler yükseklik ve mevsimsel farklılıklar açısından morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir.

Morfolojik incelemelerde yaprak ve yaprak sapının en ve boyları belirlenmiştir. Anatomik incelemelerde yaprak sapından enine, yaprakta ise hem enine hem de yüzeysel kesitler alınmıştır. Yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak anatomik yönden karşılaştırmalar yapılmıştır. Yapraklarda stoma indeksi hesaplanmıştır. Mikromorfolojik incelemelerde yaprak sapı ve yaprakların yüzeysel yapısı taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir.

Yaprak sapı ve yaprakta anatomik, morfolojik ve mikromorfolojik olarak yüksekliğe bağlı olarak önemli değişikliklerin olduğu görülmüştür. Yükseklik arttıkça hem kış hem de yaz döneminde yaprak sapının boy uzunluğunda, yaprağın ise genişlik ve uzunluğunda azalma tespit edilmiştir. Yaprak kutikula kalınlığında yüksekliğe bağlı olarak artış görülürken, mezofil tabakası kalınlığı yaz döneminde azalırken, kışın artma göstermiştir. Palizat parankimasının kapladığı alan her iki mevsimde artarken, sünger parankimasının kapladığı alanda yazın artış gözlenirken kış mevsiminde azalma görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Laurocerasus*, Rosaceae, Morfoloji, Anatomi, Mikromorfoloji

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND MICROMORPHOLOGICAL STUDIES

ON *Laurocerasus officinalis* M. ROEM. DISTRIBUTED AT DIFFERENT

LOCALITIES IN ORDU VICINITY

İsmail ZOROĞLU

University of Ordu

Institute of Natural Science

Department of Molecular Biology and Genetics, 2019

MSc, Thesis, 67p.

Supervisor: Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN

In this study, the specimens of *Laurocerasus officinalis* M. Roem. species collected from different localities were examined morphologically, anatomically and micromorphologically in terms of altitude and seasonal differences.

In morphological examination, the width and the length of the leaves and the petioles were determined. In the anatomical examination, cross section was taken from the petiole and both cross and surface sections were taken from the leaves. Anatomical comparisons were made depending on the altitude and season. Stomata index was calculated in leaves. In the micromorphological examinations, the surface structure of the leaves and petioles were examined by scanning electron microscopy.

Anatomically, morphologically and micromorphologically, significant changes were observed in petiole and leaf depending on altitude. As the altitude increased, both the winter and summer periods, the length of the petiole and the width and length of the leaf decreased. Leaf cuticle thickness increased due to altitude, while mesophyll layer thickness decreased in summer increased in winter. The area covered by the palisade parenchyma increased in both seasons. The area covered by the sponge parenchyma increased in summer and decreased in winter.

Key Words: *Laurocerasus*, Rosaceae, Morphology, Anatomy, Micromorphology.

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmalarım boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Öznur ERGEN AKÇİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimim hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı lisans üstü öğrencileri Merve Yasemin ALTINTAŞ'a, Uğur YILDIZ'a ve Emine YÜKSEL'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

16 Ocak 2019 tarihinde vefat eden, maddi ve manevi katkılarından dolayı merhum annem Huriye ZOROĞLU'nu rahmet, minnet ve şükranla anıyorum.

Bu tez TF-1503 nolu proje kapsamında Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir.



İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
TEŞEKKÜR.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. <i>Laurocerasus</i> Duhamel cinsinin Sistematığı.....	4
1.2. Rosaceae Familyasının Özellikleri	4
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem	12
3.2.1. Morfolojik İnceleme Yöntemleri.....	12
3.2.2. Anatomik İnceleme Yöntemleri	15
3.2.3. Mikromorfolojik İnceleme Yöntemleri	16
3.2.4. İstatistik Değerlendirme Yöntemleri	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	18
4.1. Bulgular	18
4.1.1. Morfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular.....	18
4.1.1.2. Yaprığın Morfolojik Özellikleri İle İlgili Bulgular.....	20
4.1.2. Anatomik Özellikler İle İlgili Bulgular	23
4.1.2.1. Yaprak Sapının Anatomik Özellikleri İle İlgili Bulgular	23
4.1.2.2. Yaprığın Anatomik Özellikleri İle İlgili Bulgular	29
4.1.3. Mikromorfolojik Özellikler İle İlgili Bulgular	49
4.1.3.1. Yaprak Sapının Mikromorfolojik Bulguları	49
4.1.3.2. Yaprığın Mikromorfolojik Bulguları	52
4.2. Tartışma.....	58
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	63
6. KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3. 1. <i>L. officinalis</i> türünün ülkemizdeki yayılışı	11
Şekil 3. 2. <i>L. officinalis</i> türünün Grid sistemine göre gösterilişi	11
Şekil 3. 3. <i>L. officinalis</i> türünün toplandığı lokaliteler (Anonim, 2016d).....	12
Şekil 3. 4. Türün Ünye lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim, 2016e).....	13
Şekil 3. 5. Türün İnkur lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim,2016f).....	13
Şekil 3. 6. Türün Dumantepe lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim,2016g)	14
Şekil 3. 7. SEM çekimine hazırlanan, sabitlenmiş altın kaplamalı numuneler.....	16
Şekil 4. 1. <i>L. officinalis</i> yaprak saplarının mevsimlere ve yüksekliğe göre dorsal ve ventral yüzeylerinin görünüşleri.	19
Şekil 4. 2. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait mevsim ve yüksekliğe göre yaprak dorsal ve ventral yüzeylerin stereo mikroskop görüntüleri.	21
Şekil 4. 3. Lokalitelerin Ağustos-2015 yılına ait yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapı enine kesitlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskop görünüşleri.....	24
Şekil 4. 4. Lokalitelerin Şubat-2016 yılına ait yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapı enine kesitlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskop görünüşleri.....	25
Şekil 4. 5. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak yaprak enine kesitlerinin mikroskop görünüşleri.....	33
Şekil 4. 6. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak yaprak (ventral)üst ve (dorsal)alt yüzeysel kesitlerinin mikroskop görünüşleri. 34	
Şekil 4. 7. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak yaprak (ventral) üst ve (dorsal) alt yüzeysel kesitlerinin mikroskop görünüşleri.	35
Şekil 4. 8. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak yaprak (ventral) üst ve (dorsal) alt yüzeysel kesitlerinin stereo mikroskop görünüşleri.	36
Şekil 4. 9. Ağustos 2015 Ünye Deniz seviyesi 10m - İnkur 400m - Dumantepe 1000m lokalitelerinden alınan yaprak sapı SEM görünüşleri.....	50
Şekil 4. 10. Şubat 2016 Ünye Deniz seviyesi 10m - İnkur 400m - Dumantepe 1000m lokalitelerinden alınan yaprak sapı SEM görünüşleri.....	51
Şekil 4. 11. Ağustos 2015 Ünye Deniz seviyesi 10m- İnkur 400m –Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak enine SEM görüntüleri.....	53
Şekil 4. 12. Şubat 2016 Ünye Deniz seviyesi 10m- İnkur 400m- Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak enine SEM görüntüleri.....	53
Şekil 4. 13. Ağustos- 2015 Ünye Deniz seviyesi 10m –İnkur 400m – Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak üst yüzeysel SEM görüntüleri.....	54
Şekil 4. 14. Şubat 2016 Ünye Deniz seviyesi10m – İnkur 400m – Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak üst yüzeysel SEM görüntüleri	55
Şekil 4. 15. Ağustos 2015 Ünye Deniz seviyesi 10m-İnkur 400m-Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak alt yüzeysel SEM görüntüleri.....	56

Şekil 4. 16. Ağustos 2016 Ünye Deniz seviyesi 10m-İnkur 400m-Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak alt yüzeysel SEM görüntüleri.....	57
--	----



ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3. 1. <i>L. officinalis</i> türünün toplandığı lokaliteler	12
Çizelge 4. 1. Yaprak sapı boy uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerler	20
Çizelge 4. 2. Yaprak boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	22
Çizelge 4. 3. Yaprak enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	22
Çizelge 4. 4. Petiyol Korteks hücrelerinin çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	26
Çizelge 4. 5. Petiyol Öz hücrelerinin çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	26
Çizelge 4. 6. Petiyol Sklerankima çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	27
Çizelge 4. 7. Petiyol Ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	28
Çizelge 4. 8. Petiyol floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	28
Çizelge 4. 9. Petiyol floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	29
Çizelge 4. 10. Aylar'a, Lokalite'lere göre Yaprak enine ölçümleri	37
Çizelge 4. 11. Yaprak enine kesit sünger çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	38
Çizelge 4. 12. Yaprak enine kesit üst epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	39
Çizelge 4. 13. Yaprak enine kesit üst epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	39
Çizelge 4. 14. Yaprak enine kesit alt epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	40
Çizelge 4. 15. Yaprak enine kesit alt epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	41
Çizelge 4. 16. Yaprak enine kesit sünger parankima alanına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	41
Çizelge 4. 17. Yaprak enine kesitinde palizat boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	42
Çizelge 4. 18. Yaprak enine kesitinde palizat enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	42
Çizelge 4. 19. Yaprak enine kesitinde üst kutikula kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	43
Çizelge 4. 20. Yaprak enine kesitinde yaprak kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	44
Çizelge 4. 21. Yaprak enine kesitinde palizatın kapladığı alana ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	44
Çizelge 4. 22. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	45
Çizelge 4. 23. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	45

Çizelge 4. 24. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	46
Çizelge 4. 25. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	46
Çizelge 4. 26. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerler.....	47
Çizelge 4. 27. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları.....	47
Çizelge 4. 28. Yaprak boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları	48
Çizelge 4. 29. Yaprak enine ait tanıtıcı istatistik değerler	49



1. GİRİŞ

Laurocerasus Duhamel. cinsi Rosaceae familyasına ve Prunoideae alt familyasına aittir. Cins tek tür olan *Laurocerasus officinalis* M. Roem. ile temsil edilir. *Laurocerasus* cinsinin Dünya’da doğal olarak yetişen 17 türü bulunurken, Türkiye’de ise 1 türünün (*L. officinalis*) bulunduğu bildirilmiştir (Anonim, 2010).

Rosaceae (Gülgiller), 100-120 cins içinde sınıflandırılmış 3,000-4,000 türü içeren, büyük bir bitki familyasıdır. Rosaceae familyası temelde 2 gruba ayrılır. Grup I: Temel kromozom sayısı 7, 8 yada 9 olanlar ve Grup II: Temel kromozom sayısı 17 olanlar. Grup I’de 3 alt familya (Spiraeoideae, Rosoideae ve Prunoideae), Grup II’de Maloideae alt familyası bulunmakta olup çalışma yaptığımız *Laurocerasus* cinsi Prunoideae alt familyasında yer almaktadır (Yıldız ve Aktoklu, 2010).

Laurocerasus cinsi herdem yeşil, 6-7 m kadar boylanan çalı veya ağaççıklardır. Yapraklar basit, geniş eliptik, derimsi ve kısa saplıdır. Kenarları çok seyrek olmak üzere dişlidir, yaprağın alt yüzünde, sapa yakın bölgede ve orta damarın iki yanında küçük birer salgı bezi bulunur. Çiçekler dik, salkım durumunda, meyveler zeytin büyüklüğünde siyah bir drupadır. Petaller beyaz renklidir. Türkiye’de özellikle Doğu Karadeniz’de yaygın olup genellikle kayın ormanı altlarında *Rhododendron* L. cinsi ile beraber bulunmaktadır. Bitkinin yaprakları glikozit taşıdığı için zehirlidir. (Baytop, 1984; Tanker ve ark., 2007).

L. officinalis türü genellikle "taflan ve karayemiş" olarak bilinmekle beraber özellikle Ordu'nun doğusunda "gürcü kirazı", "laz kirazı", "laz üzümü", "laz yemişi", Giresun ve civarlarında "tanal", Artvin'de "tçkoo" gibi yöresel isimler ile de bilinmektedir (Alpınar ve Yazıcıoğlu, 1991; İslam, 2005; Genç, 2009) .

Bugüne kadar ülkemizde yapılan morfolojik ve sitolojik çalışmalarda bitkinin üç farklı kültüvarının varlığı tespit edilmiştir. Bunlar; *Laurocerasus officinalis* cv. "Oxygemmis" , *Laurocerasus officinalis* cv "Globigemmis" , *Laurocerasus officinalis* cv "Angustifolia"’dır. Kültüvar formlardan "Oxygemmis " ve "Globigemmis"’in Türkiye'deki varlığının

yeni olduğu ve ayrıca birçok yabani tipinde doğada geniş bir dağılıma sahip olduğu bildirilmiştir (Sandallı, 2002).

Karayemiş meyvesi yaklaşık 8 mm çapında olup (kültüre alınmış türleri 12 mm çapında olabilmektedir), olgunlaştığında kırmızı veya koyu mor renktedir. Buruk tadı nedeniyle yabani olarak yetişen türlerin meyveleri tercih edilmemektedir. Bununla beraber, ekimi yapılmış ve aşılanmış türlerin meyveleri büyük ve tatlı olduğundan taze veya kuru olarak tüketilmektedir. Karayemiş ağaçları genel olarak Karadeniz bölgesinde deniz seviyesinden 20-1700 m yüksekliklerde bulunmaktadır (Ayaz et al.,1997a; Ayaz et al., 1998; Kolaylı et al., 2003).

Bitkinin doğal yayılma alanı Anadolu'da Karadenizin doğu bölgeleri, Toroslar, Kuzey ve Doğu Marmara ve Kafkaslar'dır. Avrupa'nın güneydoğusu, Balkanlar ve Kuzey İran başta olmak üzere dünyanın değişik yörelerinde karayemiş çeşitlerine rastlanmaktadır. Yenilebilen çeşitler olan kültür karayemişlerine özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde hemen her yerde rastlamak mümkündür. Karayemişin kullanılan kısımları yaprağı, çekirdeğı ve meyvesidir (İslam, 2005). Genel olarak ılıman iklim bölgelerinin meyvesidir. Bu bakımdan en iyi karayemişler Karadeniz bölgesinin sahil kuşağında yetiştirilmektedir. Gövde ve dalları kış soğuklarına dayanıklıdır. Ancak çiçekler erken ilkbaharda açtığından donlara karşı hassastır. Bu nedenle ilkbahar donlarının sık görüldüğü yerlerde yetiştiricilik oldukça güçtür (Engin, 2007).

Taflan meyvesi gerek besin içeriğı gerekse bileşimindeki fonksiyonel unsurlardan dolayı önem taşımaktadır. Yuvarlak şekilli ve başlangıçta kırmızı renkte olan meyveler, olgunlaştıkça parlak mor-siyah bir renk almaktadır. Meyvesi taze olarak tüketilir. Ayrıca reçel, pekmez, tuzlama, turşu olarak ve kurutularak da değerlendirilir (Çalışır ve Aydın, 2004).

Taflanın meyve ve çekirdekleri halk arasında tıbbi bitki olarak kullanılmakta ve mide ülseri, sindirim sistemi hastalıkları, bronşit, egzama, hemoroit tedavilerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Baytop, 1984; Ayaz et al.,1998).

Taflan türünün yaprakları da tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır. Karayemişin tıbbi açıdan önemli bir bitki olduğunu, taze yapraklarından su buharı distilasyonu ile elde edilen ve % 0.1 oranında siyanhidrik asit ihtiva eden suyu, öksürük kesici, spazm çözücü, bulantı kesici ve sinirleri yatıştırıcı preparatlarda kullanıldığı bildirilmiştir (Alpınar ve Yazıcıoğlu,1991).

Taflan yapraklarında ve meyvelerinde Laurocerasin (prulaurasin), tanen ve şeker vardır. Kasılmalara karşı ağrı kesici ve zehir dağıtıcı etkisi bulunmaktadır. Buğu yapılarak, çay gibi demleme şeklinde, şurup ve toz halinde kullanılmaktadır. Prulaurasin, hidrosianik asite dönüştüğü için zehirli bir bitkidir. Kokain, kafein ve kazeinle kullanılmaz. Meyve olgunlaşmadan önce yeşilken oldukça zehirlidir, ancak olgunlaştığında başta likör olmak üzere çeşitli içkilerin yapımında kullanılır. Badem kokusu bir tat verir. Tohumu kırılmadan marmelat yapılır, bu lapa haricen kullanıldığında ağrıları giderir ve Antipruriginous etki yapar. Buğu yapıldığında öksürük nöbetlerinin önlenmesinde olumlu bir etkisi vardır. Tüm organları prussic asit içerdiği için, kırılmış yaprakları entomologlar tarafından böcekleri öldürmek için kullanılır (Anşin ve Okatan, 1994). Ayrıca yaprakları çelenk yapımında kullanılır.

Tezimizin amacı Ordu ve çevresinde farklı yüksekliklerde yayılış gösteren *Laurocerasus officinalis* türünün yaprak sapı ve yapraklarının mevsimlere ve yüksekliğe bağlı olarak morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmesidir. Böylece türde yüksekliğe ve mevsimsel farklılıklara göre oluşan benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.1. *Laurocerasus* Duhamel Cinsinin Sistematığı

Regnum (Alem) Plantae

Subregnum (Alt Alem) Tracheobionta

Superdivisio (Üst Bölüm) Spermatophyta

Divisio (Bölüm) Magnoliophyta

Subdivisio (Alt Bölüm) Angiospermae (Kapalı Tohumlular)

Classis (Sınıf) Rosopsida

Ordo (Takım) Rosales

Familia (Aile) Rosaceae

Subfamilia (Alt Aile) Prunoideae

Genus (Cins) *Laurocerasus* Duhamel

1.2. Rosaceae Familyasının Özellikleri

Lawrance (1951), 'e göre Rosaceae familyası 6 alt familyaya ayrılmaktadır. Rosoideae, Spiraeoideae, Maloideae (Pomoideae), Amygdaloideae (Prunoideae), Neuradoideae ve Chrysobalanoideae. Takhtajan, (1997), ise familyayı 10 alt familya ve 21 tribus'a ayırmıştır. Son yıllarda ise familya 3 alt familya Rosoideae, Amygdaloideae ve Dryadoideae şeklinde sınıflandırılmıştır (Potter et al., 2007). (Yıldız ve Aktoklu, 2010) yayınlamış oldukları kaynakta Rosaceae familyası temelde 2 gruba ayrılır. Grup I: Temel kromozom sayısı 7,8 yada 9 olanlar ve Grup II: Temel kromozom sayısı 17 olanlar. Grup I'de 3 alt familya (Spiraeoideae, Rosoideae ve Prunoideae) , Grup II'de Maloideae alt familyası bulunmakta olup çalışma yaptığımız *Laurocerasus* cinsi Prunoideae alt familyasında yer almakta olduğunu belirtmişlerdir.

Familya bitkileri otsu veya odunlu bitkiler ya da çalı veya ağaçlardır. Çoğu çok yıllık, birkaç tanesi tek yıllıktır. Bazı bitkiler dikenlidir; bunlar yüzey dikenli (*Rosa*,

Rubus) veya gövde dikenli (*Prunus*, *Crataegus*) biçimindedir. Aralarında az sayıda tırmanıcı olanlar bulunur. Bazı türler kışın yaprak döker, bazılarında yapraklar kalıcıdır, alternat dizilmiştir, nadiren karşılıklıdır. Yapraklar tam veya pennattır; stipula yaprak sapının tabanı ile birleşmiştir (*Spirea*'da stipula yoktur). Çiçekler aktinomorf, hermafrodit, nadiren monoik; büyük ve gösterişlidir.

Rosaceae çiçekleri perigin veya epigindir ve ekseriya hipantiyum bulunur. Kaliks 5 sepalli, sepaller alternat dizilişlidir. Genellikle 5 üyeden oluşan bir epikaliks bulunur, vertisillat dizilmiştir, sepale benzer, bazen 5 lob halindedir. Petal sayısı 5'tir, kültür formlarında 3 veya 4'ün katı 15/20 tane olabilir, her renkte görülebilir, fakat mavi hiç yoktur. Stamenler petal sayısı kadar veya 2, 3, 4 katı olabilir. Anterler boyuna yarıklı açılır, çok sayıda polen dağılır. Karpel çok sayıda ve serbesttir, her karpelde anatrop 2 övül bulunur. Meyva etli veya kuru aken, nuks, drupa ya da folikül tipindedir. Çoğunlukla agregat meyva taşırlar. Tohumlarda endosperma yoktur, besin maddeleri kotiledonlarda toplanmıştır. Yeryüzünde 115 kadar cins, 3500 tür, Ülkemizde ise 36 cins, 250 tür yetişir. Familya üyeleri dünyada geniş bir yayılıma sahip olsada genelde Kuzey yarımkürenin ılıman ve sıcak bölgelerinde yayılış gösterir (Mabberley, 1997; Dowidar ve ark. 2003).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Newmark ve ark., (1981), yapmış oldukları çalışmada, amigdalin maddesinin Amerika'da 23 eyalette kanser tedavisinde oral kemoterapik amaçla kullanımına yasal olarak izin verildiğini bildirmektedir.

Rauws ve ark., (1982)'de yapmış oldukları çalışmada, karayemiş çekirdeklerindeki etken maddelerden olan amigdalinin (D-mandelonitril- β -D glukozido-6- β -D-glukozit), anti-kanser aktivitesi bulunduğunu ve "Laetrile" adı altında satılan siyanojenik bir glikozit olduğunu belirtmiştir.

Karadeniz ve Kalkışım tarafından (1996)'da Akçaabat yöresinde yetişen karayemiş (*P. Laurocerasus* L.) tiplerinde yaptıkları bir seleksiyon çalışmasında, üstün özellik gösteren 20 tipi incelemeye değer bulmuşlar ve bunlardan 7'sinin ümitvar olduğunu bildirmişlerdir.

İslam ve Odabaşı, (1996), Vakfıkebir ve çevresinde yetiştirilen karayemişler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, 12 karayemiş tipinde meyve ağırlığı, çekirdek ağırlığı, meyve eti /çekirdek ağırlığı oranlarının ve suda çözünür kuru madde miktarını hesaplamışlardır

Karadeniz ve Kalkışım tarafından (1996)'da Akçaabat'ta yetiştirilen Karayemiş tiplerinde seleksiyon çalışmaları yapılmıştır.

Ayaz ve ark., tarafından (1997)'de *Laurocerasus officinalis* 'in üç formu (Oxygemmis, Globigemmis ve Angustifolia) ve yabani formlarının meyvelerinde Gaz kromatografisi kullanarak şeker kompozisyonları analiz etmişlerdir. Kromatografik çalışma sonucunda bitkilerde sadece fruktoz, glukoz ve sorbitol tespit edilmiştir. Bu üç formun fruktoz, glukoz ve sorbitol oranları incelendiğinde en yüksek oranların Globigemmis formunda olduğu bulunmuştur.

Ayaz ve ark., tarafından (1997)'de Bazı Karayemiş (*Laurocerasus officinalis*) kültüvar'larında ("Oxygemmis", "Globigemmis" ve "Angustifolia") bulunan fenolik asitler ve yağ asitlerini incelenmiştir.

Yavru, (1997), yaptığı çalışmada, karayemişlerde bulunan toplam fenolik madde miktarlarını incelemiş olup, karayemiş meyvelerinin diğer meyvelere göre çok daha zengin C vitamini ve toplam karbonhidrat içeriğine sahip olduğunu ve karayemiş

meyvelerinde olgunluğa doğru ilerleyen süreçte C vitamini miktarının %70 oranında azaldığını belirlemiştir.

Gomez ve ark., (1998), Taflan bitkisinin de içinde bulunduğu *Prunus* türlerinde yaptıkları çalışmada, iki farklı siyanojenik glikozit bulunduğunu bildirmişlerdir. Siyanojenik glikozitlerin ve onların hidroliz ürünlerinin insanlarda akut intoksikasyona ve merkezi sinir sistemi sendromlarına sebep olduğunu bildirmişlerdir.

Ayaz ve ark., (1998), karayemiş meyvalarında etanol ve su ekstraksiyonu yöntemiyle yaptıkları çalışmada fruktoz, glukoz, sorbitol ve sakkaroz oranları incelenip en fazla fruktoz, en az ise sakkaroz tespit edilmiştir. Su ekstraksiyonunda ise en fazla glukoz, en az sakkaroz bulunmuştur.

Bitkilerin yaşadığı ortamlar bitkilerde morfolojik ve bazı anatomik özelliklerin değişimine sebep olur. Çevre şartları özellikle yapraklarda kalınlık, stomaların yoğunluğu, stoma indeksi gibi özellikleri etkilemektedir. *Pinus* cinsinde çevre şartlarına bağlı olarak yaprakların anatomik ve morfolojik özelliklerinin değiştiği bildirilmiştir (Schoettle ve Rochelle 2000).

Erdemoğlu ve ark., (2001), halk tarafından geleneksel olarak kullanılan bitkilerin ateş düşürücü (antiinflammatör) etkilerini belirlemek için 7 bitki türü ile yaptıkları çalışmada en etkili olanların taflan (*Laurocerasus officinalis*) yapraklarının, zakkum bitkisinin (*Nerium oleander*) kuru ve taze çiçeklerinin ve orman gülü bitkisinin (*Rhododendron ponticum*) yapraklarının önemli derecede antiinflammatör etki gösterdiğini belirlemiştir.

Sandallı, (2002), karayemiş bitkisinin üç kültivarının (Angustifolia, Gloobigemmis ve Oxygemmis) morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinden yararlanılarak yapılan ayırımın doğru olup olmadığını belirlemek için yaptıkları moleküler ağırlıklı çalışmada morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinden yararlanılarak yapılan ayırımın doğru olduğunu belirlemiştir.

İslam, (2002), karayemişin olgunlaşmamış halde iken buruk olan meyvelerinin olgunlaştıkça burukluğunu azalttığını ve taze tüketime daha uygun hale geldiğini belirtmiştir.

Alasalvar ve ark., (2005), tarafından yapılan çalışmada, karayemişin içerdiği fenolik bileşiklerin kanser, kronik kalp hastalığı vb. hastalıklara yakalanma riskini azalttığını belirtmişlerdir.

Sandallı ve ark., (2005), karayemiş bitkisinin yabani formu ve üç kültivarı arasındaki benzerliği RAPD tekniği kullanarak saptamaya çalışmıştır. *L. officinalis* cv. “Oxygemmis” ve cv. “Globigemmis” arasındaki benzerliğin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Alasalvar ve ark., (2006), karayemiş bitkisinin taze meyve ve kuru meyvelerinden geleneksel yöntemlerle yapılmış olan pekmezlerin antioksidan kapasitelerini değerlendirmek için serbest radikal giderme aktivite testleri uygulamışlardır. Sonuç olarak, taze meyve bazlı pekmezin daha yüksek, kuru meyve bazlı pekmezin ise daha düşük antioksidan aktivite gösterdiğini ortaya koymuşlardır

Engin, (2007), taflan bitkisinin meyve, çekirdek ve yapraklarının antioksidan kapasitelerinin olgunlaşma evrelerine göre değişimini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada bitki kısımları içerisinde antioksidan kapasitesi en yüksek olan kısmın yapraklar olduğu belirlemiştir.

Macit, (2008), 4 karayemiş kültivarında yapmış olduğu çalışmada meyve ağırlığı ölçülmüş olup, araştırma sonuçlarının Karadeniz bölgesinde yapılan diğer çalışmalarda elde edilen bulgulardan farklı olmadığı tespit edilmiştir.

Macit, (2008), Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılan çalışmada 3 kültüvarda suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerler aralığı belirtilmiş olup; bölgede yapılan çalışmalardaki değerler ile benzerlik gösterdiği, bazı sonuçlardan ise daha üstün olduğu görülmüştür.

Yucayurt, (2008), yaptığı çalışmada *L. officinalis* bitkisinin çeşitli kısımlarından elde edilen süperkritik akışkan ekstraktlarının fenolik bileşiklerini ve antioksidan belirlemiştir.

Damlacı, (2009), *L. officinalis* türünün meyve ve tohumlarının kimyasal içerikleri üzerine yaptığı çalışmada bu organların yapısında şekerlerin, fenolik asitlerin, karboksilik asitlerin ve bir siyanogenetik heterozit olan prunasinin olduğunu tespit etmiştir.

Genç, (2009), taflan bitkisinin çekirdeklerinde antioksidan kapasitesinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada, çekirdeklerin yüksek kapasiteye sahip olduğunu tespit etmiştir.

Dursun, (2010), *L. officinalis* türünün yaprak, tohum ve meyvelerinde siyanür içerikli amigdalin, prunasin ve HCN varlığı üzerine incelemelerde bulunmuş ve karayemiş meyvesinde amigdalin ve prunasin oranının düşük olduğunu HCN miktarının ise Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nde izin verilen dozu aşmadığını belirtmiştir.

Özbucak ve ark., (2011), *Tilia* cinsinin yükseklik gradiyentine göre ekolojik ve anatomik özelliklerini inceledikleri çalışmada farklı yüksekliklerdeki lokalitelerden toplanan bitkilerin yaprak özelliklerinin yükseklik gradiyenti boyunca önemli değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

İslam ve Deligöz (2012), Ordu ve çevresinde yetişen karayemişlerin seleksiyonu üzerine çalışmalar yapmıştır. Salkımdaki meyve sayısı, meyve iriliği, meyve ağırlığı, meyve/çekirdek oranı, suda çözünür kuru madde miktarı ve tatları ile ilgili önemli tespitlerde bulunmuşlardır.

Babacan, (2014), karayemiş bitkisinin meyvelerinin antioksidan kapasiteleri üzerinde çalışmalar yapmıştır.

Doğu, (2014), *L. officinalis* (Karayemiş) ekstraktlarının tip 2 diyabette oluşan oksidatif strese karşı korumada ve/veya önlemede tedaviye ek olarak kullanılmasının yararlı olabileceğini belirtmiştir.

Yılmaz, (2014), sıçanlarda Methotrexate kaynaklı testis hasarına karşı *L. officinalis* bitkisinin antiapoptotik ve antioksidan etkilerini incelediği çalışmada, Methotrexate maddesinin oksidatif etki ile testiste yapısal bozukluklar oluşturduğunu ve sperm kalitesini azalttığını; karayemiş meyvesinin ise antioksidan etkiyle, bu hasarı düzelttiğini, sperm motilite ve vitalitesini arttırdığını göstermiştir.

Akyazı ve ark., (2015), karayemiş bitkisinin yaprak, çiçek ve çekirdek ekstraktlarının *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae)'ye karşı toksik ve repellent etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada en etkili ekstraktın bitkinin çekirdek ekstraktı olduğunu belirlemişlerdir.

Hayta, (2015), Türkiye’de yetişen *L. officinalis* bitkisinin esansiyal yağ içeriklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada 7- octadekenoik asit, metil ester (38%), hegzadekanoik asit, metil ester (15.8%), oktan (7.9%) and n-heneikosan (5.3%) bileşiklerinin varlığını tespit etmişlerdir.

Karan, (2015), farklı karayemiş tiplerine ait meyvelerin depolama süresince kalite değişimlerini ve fizyolojik bozukluklarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada karayemiş tiplerinin depolama sürelerini belirlemişlerdir.

Türkan, (2015), yaptığı çalışmada karayemiş meyvesinden Glutatyon S- transferaz enzimi saflaştırılmıştır. Enzim aktivitesi üzerine bazı metal iyonlarının ve pestisitlerin, askorbik asit, benzoik asit ve etilendiamin tetra asetik asitin inhibisyon etkilerini belirlemeye çalışmıştır.

Kalyoncu, (2016), farklı hasat dönemlerinin karayemiş bitkisinin genotipine ait meyvelerin fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri üzerine etkilerini incelemiştir. Meyvelerin geometrik ortalama çap, yüzey alanı, ağırlık, hacim, meyve hacim ağırlığı ve yığın hacim ağırlığı değerlerinin, hasat dönemlerine göre artış gösterdiğini belirlemiştir.

Orta, (2016), seçilmiş karayemiş bitkisinin genotiplerinin Ssr Markırları ile moleküler karakterizasyonunu belirleme çalışmaları yapmıştır. Elde edilen toplam 117 banttan 109’u polimorfik olarak bulunmuştur.

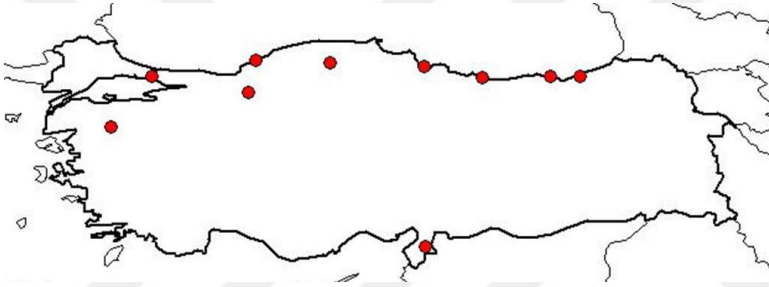
Eken ve ark., (2017), Wistar albino sıçanlarına oral olarak dimetoat uygulamışlar ve subkronik toksisitesinin taflan meyve ekstresinin veya kontrol olarak vitamin C'nin akciğer dokusundaki histopatolojik bulgulara dayalı iyileştirici etkisini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda, taflan meyve ekstresi veya vitamin C muamelesinin, dimetoat toksisitesinin indüklediği akciğer toksisitesine karşı koruma sağlayabileceği kanısına varmışlardır.

Güleç ve Özdemir, (2017), karayemiş meyvesinin kuruma karakteristiğini incelemişlerdir. Mikrodalga (MD) ve İnfrared (IR) kurutma sistemleri ile yapılan çalışmada, en yüksek kuruma hızının mikrodalga kurutucu sisteminde olduğu belirlemişlerdir.

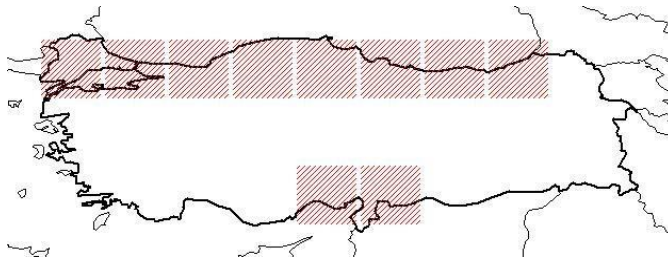
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Laurocerasus officinalis türü Nisan-Haziran ayları arasında çiçeklenen, çok yıllık, herdem yeşil, 30-40 adet çiçekli çalı veya küçük ağaç türüdür. Karışık ormanlar şeklinde genellikle *Fagus* ve *Rhododendron* türleri ile beraber yayılış gösterir. Başlangıçta yeşil renkli olan meyveler olgunlaşınca siyah renk alır. Tür ülkemizde Tubives verilerine göre Bolu, İstanbul, Zonguldak, Kastamonu, Balıkesir, Hatay, Ordu, Rize, Samsun, Trabzon illerinde yayılış göstermektedir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).



Şekil 3. 1. *L. officinalis* türünün ülkemizdeki yayılışı



Şekil 3. 2. *L. officinalis* türünün Grid sistemine göre gösterilişi

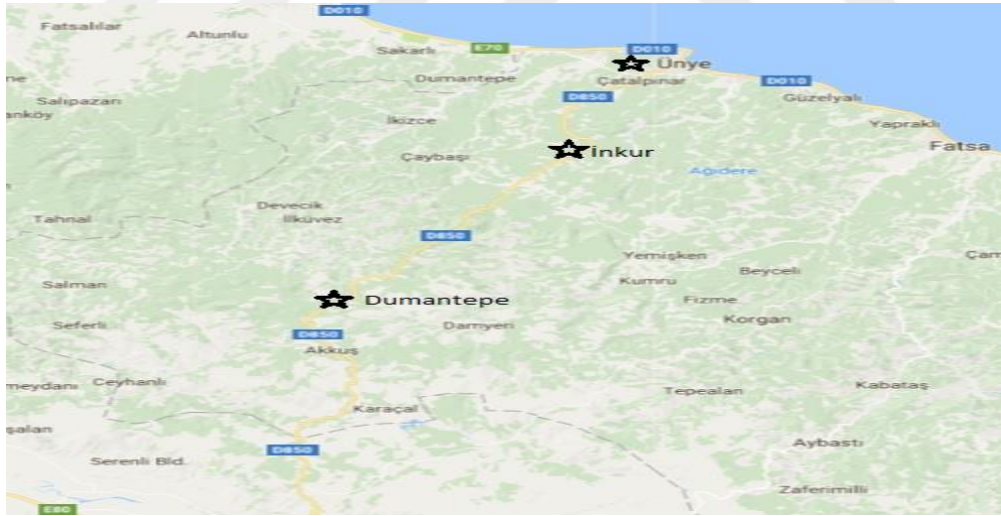
3.2. Yöntem

3.2.1. Morfolojik İnceleme Yöntemleri

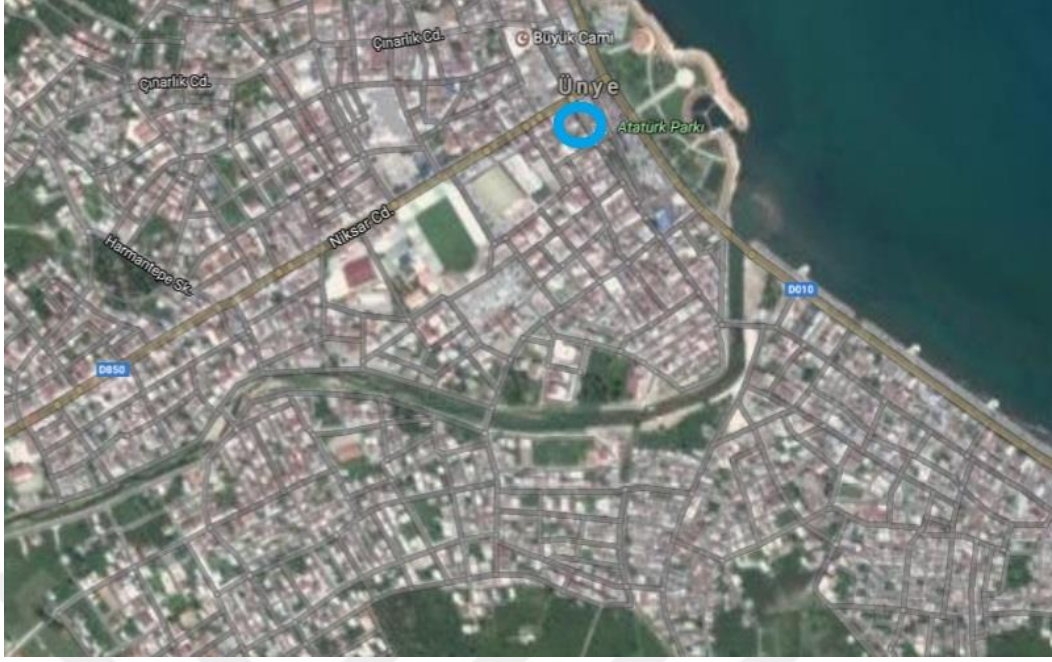
Araştırma konusu olarak seçilen *Laurocerasus officinalis* türüne ait örnekler 2015-2016 yılının Ağustos ve Şubat aylarında Ordu ilinin farklı yüksekliklerindeki lokalitelerden toplanmıştır. Türlerin toplandığı lokaliteler ve uydu görüntüleri Çizege 3.1’de ve Şekil 3.4-3.6’da belirtilmiştir.

Çizelge 3. 1. *L. officinalis* türünün toplandığı lokaliteler

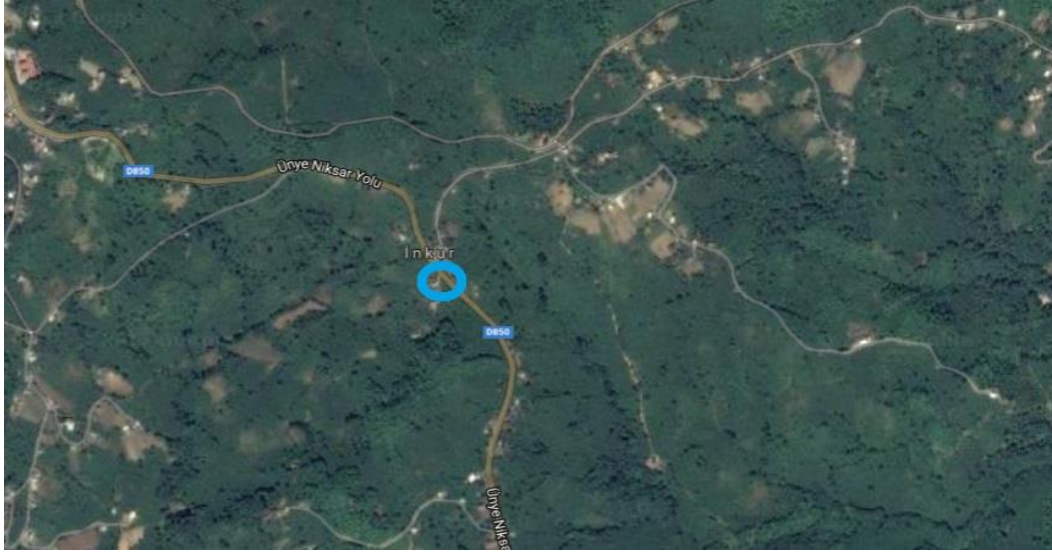
Takson	Toplandığı Lokalite
<i>Laurocerasus officinalis</i>	A6 Ordu: Ünye (41°07'35"N, 37°17'21" E), 10 m, Zoroğlu 1, 15.08.2015, 15.02.2016
<i>Laurocerasus officinalis</i>	A6 Ordu: Ünye, İnkur (41°02'14" N, 37°12'56" E), 400 m, Zoroğlu 2, 15.08.2015, 15.02.2016
<i>Laurocerasus officinalis</i>	A6 Ordu: Ünye, Dumantepe (40°54'22" N, 37°04'53" D), 1000m, Zoroğlu 3, 15.08.2015, 15.02.2016



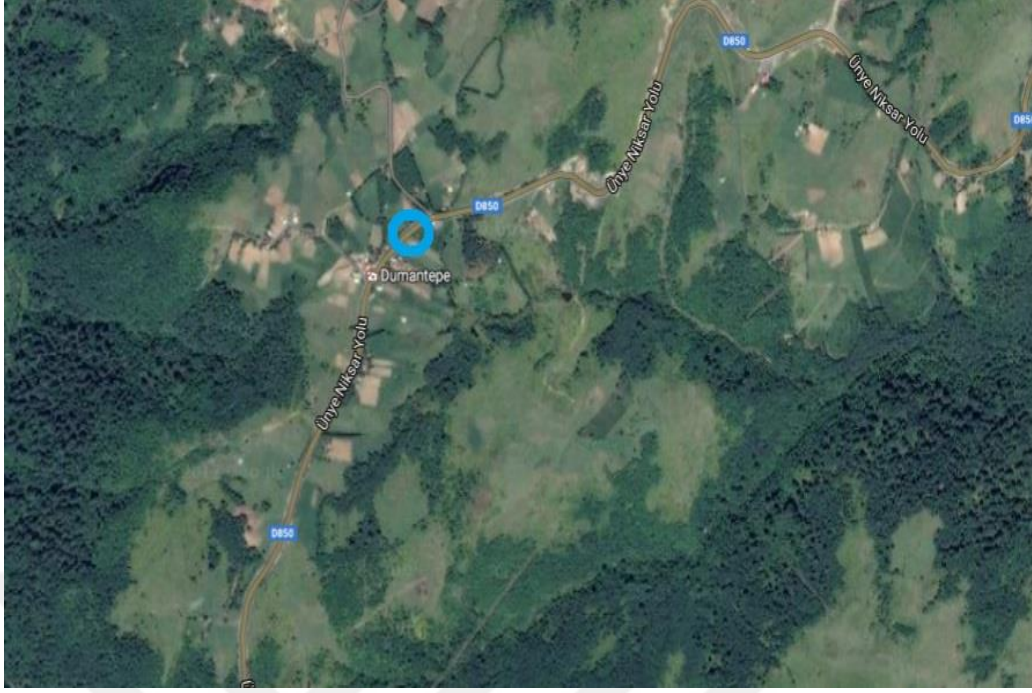
Şekil 3. 3. *L. officinalis* türünün toplandığı lokaliteler (Anonim, 2016d)



Şekil 3. 4. Tütün Ünye lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim, 2016e)



Şekil 3. 5. Tütün İnşir lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim,2016f)



Şekil3. 6.Türün Dumantepe lokalitesinden toplandığı yerin uydu görüntüsü (Anonim,2016g)

L. officinalis türüne ait farklı yüksekliklerden toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun bir şekilde kurutulup, Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümünde muhafaza edilmektedir.

Çalışmada izlenen yöntemler; morfolojik incelemeler, anatomik incelemeler, mikromorfolojik incelemeler ve bu verilerin istatistiksel değerlendirilmesi şeklindedir.

Arazi çalışmaları ile toplanan örnekler öncelikle morfolojik incelemelere tabi tutulmuş ve tayinleri Türkiye Florası'na göre yapılmıştır. Bitki materyallerinin bir kısmı herbaryum örneği olacak şekilde muhafaza edilmiştir. Morfolojik ölçümlerde bitki örneklerinin yaprak sapı (petiyol) uzunluğu, yaprağın genişlik (en) ve uzunluk (boy) oranları ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.2.2. Anatomik İnceleme Yöntemleri

L. officinalis türüne ait bitki örneklerinin anatomik incelemeleri için bitki materyallerinin bir kısmı %70'lik alkol çözeltisinin içerisine konularak muhafaza edilmiştir. %70'lik alkol çözeltisinin içerisine konulan materyallerden anatomik özelliklerin belirlenmesi için yaprak sapı ve yaprak kısımlarından elle veya mikrotomla enine ve yüzeysel kesitler alınmıştır. Kesitler daimi preperat haline getirilmiştir (Vardar,1987). Alınan bu kesitler ışık mikroskobu ile incelenerek mikrometrik ölçümler yapılmıştır. Daimi preperat haline getirilen örnekler hem fotoğraf çekimlerinde hem de hücre sayımlarında kullanılmıştır.

Anatomik incelemelerde her lokaliteye ait örneklerin yaprak sapı kesitlerinde yaprak sapının çap kalınlığı, kutikula tabakası kalınlığı, parankima hücre tabakası kalınlığı, sklerankima hücre tabakası kalınlığı ve iletim demeti tabakası kalınlığı ölçülmüştür. Yaprak kesitlerinde ise yaprak enine kalınlığı, kutikula tabakası kalınlığı, mezofil tabakası kalınlığı, palizat parankima hücre tabakası kalınlığı, sünger parankima hücre tabakası kalınlığı, hipodermis hücreleri, palizat parankima hücreleri, sünger parankima hücreleri, stoma ve epidermis hücreleri ölçülmüştür. Ölçümler NIS (Nikon Imaging System-Elements Imaging Software 3.00 SP5) programı kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerin ortalamaları ve standart sapmaları bulunarak çizelge halinde gösterilmiştir. Türün anatomik çekimleri Nikon Eclipse E400 marka mikroskop ile çekilmiştir.

3.2.3. Mikromorfolojik İnceleme Yöntemleri

Araştırma konusu olan *Laurocerasus officinalis* bitkisinin yaprak sapı ve yaprağı mikromorfolojik olarak incelenmiştir. Yaprak sapında korteks parankima hücreleri, sklerankima hücreleri ve iletim demetlerinin yüzey şekilleri; yaprakta alt yüzeyde bulunan tüy, stoma ve epiderma hücreleri ile yaprak üst yüzeyde bulunan epiderma hücreleri araştırılmıştır. İncelemeler için herbaryum materyalleri kullanılmıştır.

Elektron mikroskobunda çekim yapabilmek için öncelikle yaprak sapı ve yaprak örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir (Şekil 3.7.). Sabitlenen örnekler 12.5-15 nanometre (nm) altın ile kaplanmıştır. İnceleme ve çekimler Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde yer alan Karadeniz İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde (KİTAM) bulunan JSM-7001F markalı Tarama



Elektron Mikroskobunda (SEM) 10-15 kilovolt'luk (Kv) voltajla yapılmıştır.

Şekil 3. 7. SEM çekimine hazırlanan, sabitlenmiş altın kaplamalı numuneler.

3.1.1. İstatistik Değerlendirme Yöntemleri

Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Grup varyanslarının homojenlik kontrolü Levene testi ile yapılmıştır. Varsayımları yerine getiren değişkenler tek-yönlü Varyans analizi (One-way ANOVA) ile yapılmış ve farklı ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Varsayımları yerine getirmeyen değişkenler ise Kruskal-Wallis testi ile analiz edilmiş ve farklı ortalamalar Dunn çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Tukey ve Dunn testi %5 önem seviyesinde yapılmış ve sonuçları harfli gösterim şeklinde belirtilmiştir. Değişkenlerin ortalama, medyan, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum gibi tanıtıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmış ve duruma uygun olarak Pearson veya Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Verilerin analizinde ve sonuçların yorumlanmasında %5 önem düzeyi dikkate alınmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1.Bulgular

4.1.1. Morfolojik Özellikler ile İlgili Bulgular

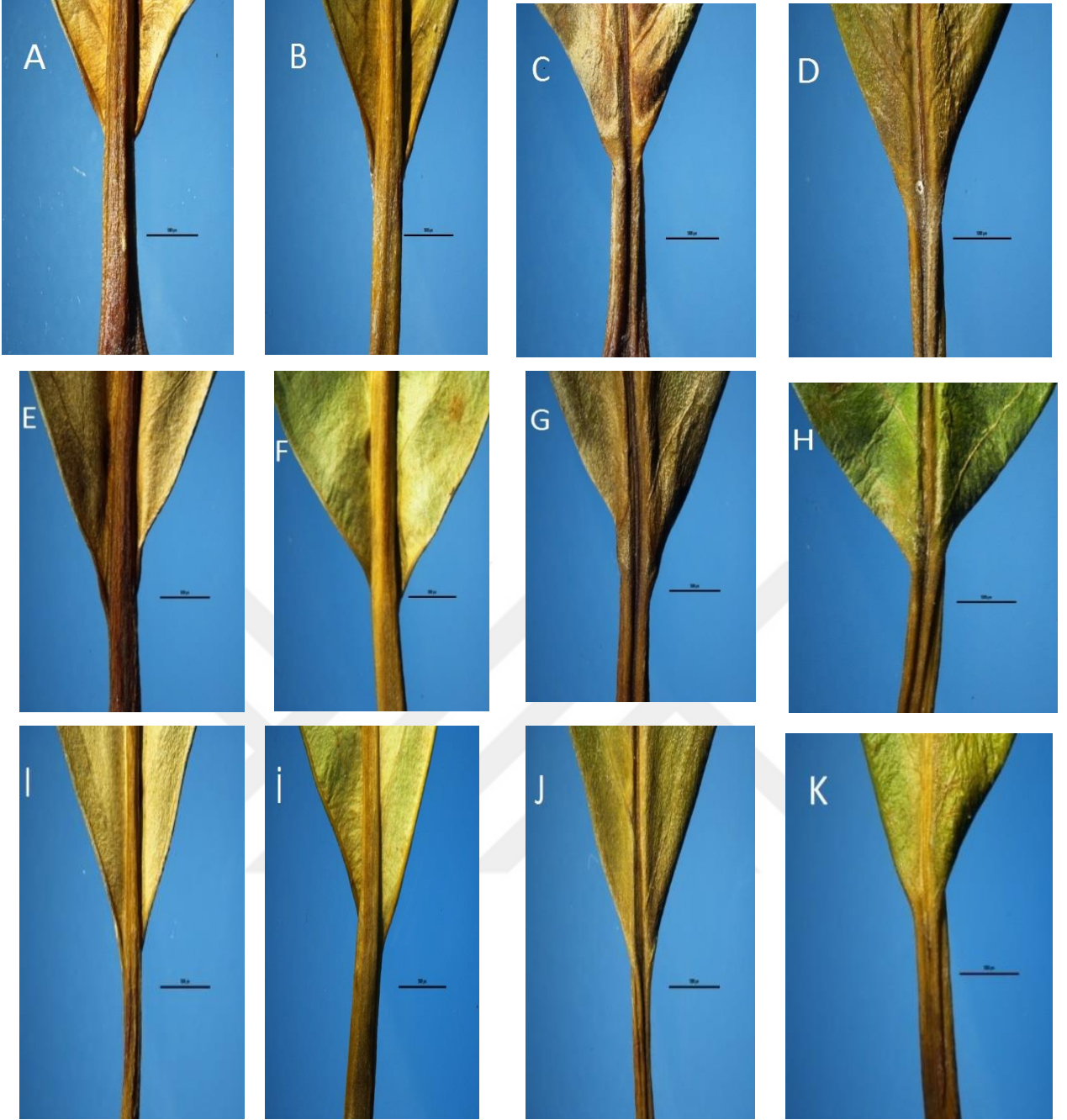
Farklı yüksekliklerdeki (Ünye (10 m), İnkur (400 m) ve Dumantepe (1000 m)) üç ayrı lokaliteden toplanan *L. officinalis* türünün yaprak sapı ve yapraklarının morfolojik özellikleri incelenmiştir.

4.1.1.1.Yaprak Sapının Morfolojik Özellikleri İle İlgili Bulgular

Farklı yüksekliklerdeki Ünye, İnkur ve Dumantepe lokalitelerinden toplanan *L. officinalis* türünün yaprak sapı uzunluğu Ünye lokalitesinden alınan örneklerde ortalama 1.280 ± 0.180 cm, İnkur lokalitesinden alınan örneklerde ortalama 1.325 ± 0.219 cm ve Dumantepe lokalitesinden alınan örneklerde ortalama 1.238 ± 0.205 cm boyutlarındadır.

İncelenen yaprak saplarının ventral ve dorsal yüzeyleri Şekil 4.1’ de gösterilmiştir. Morfolojik özellikler ile ilgili bulguların istatistik analiz sonuçları ise Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

L. officinalis türünde yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapının boy uzunluğunda herhangi bir farklılık görülmemiştir



Şekil 4. 1. *L. officinalis* yaprak saplarının mevsimlere ve yüksekliğe göre dorsal ve ventral yüzeylerinin görünüşleri.

A-D. Ünye 10 m; A. Ağustos ayı- dorsal yüzey. B. Şubat ayı - dorsal yüzey. C. Ağustos ayı - ventral yüzey, D. Şubat ayı, ventral yüzey.

E-H. İnkur 400m, E. Ağustos ayı, dorsal yüzey, F. Şubat ayı, dorsal yüzey, G. Ağustos ayı, ventral yüzey. H. Şubat ayı, ventral yüzey.

I-K. Dumantepe 1000m, I. Ağustos ayı, dorsal yüzey. İ.Şubat ayı, dorsal yüzey. J. Ağustos ayı ventral yüzey. K. Şubat ayı, ventral yüzey.

Çizelge 4. 1. Yaprak sapı boy uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerler

Yükseklik	n	Ağustos			Şubat			Std. Sapma
		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Hata	
Ünye10 m	20	1,220	0,030	0,132	20	1,340	0,046	0,204
İnkur 400 m	20	1,355	0,051	0,226	20	1,295	0,048	0,214
Dumantepe 1000 m	20	1,195	0,045	0,201	20	1,280	0,046	0,204
P-Değeri	Dönem:0,186; Yükseklik:0,150; DönemXYükseklik:0,105							

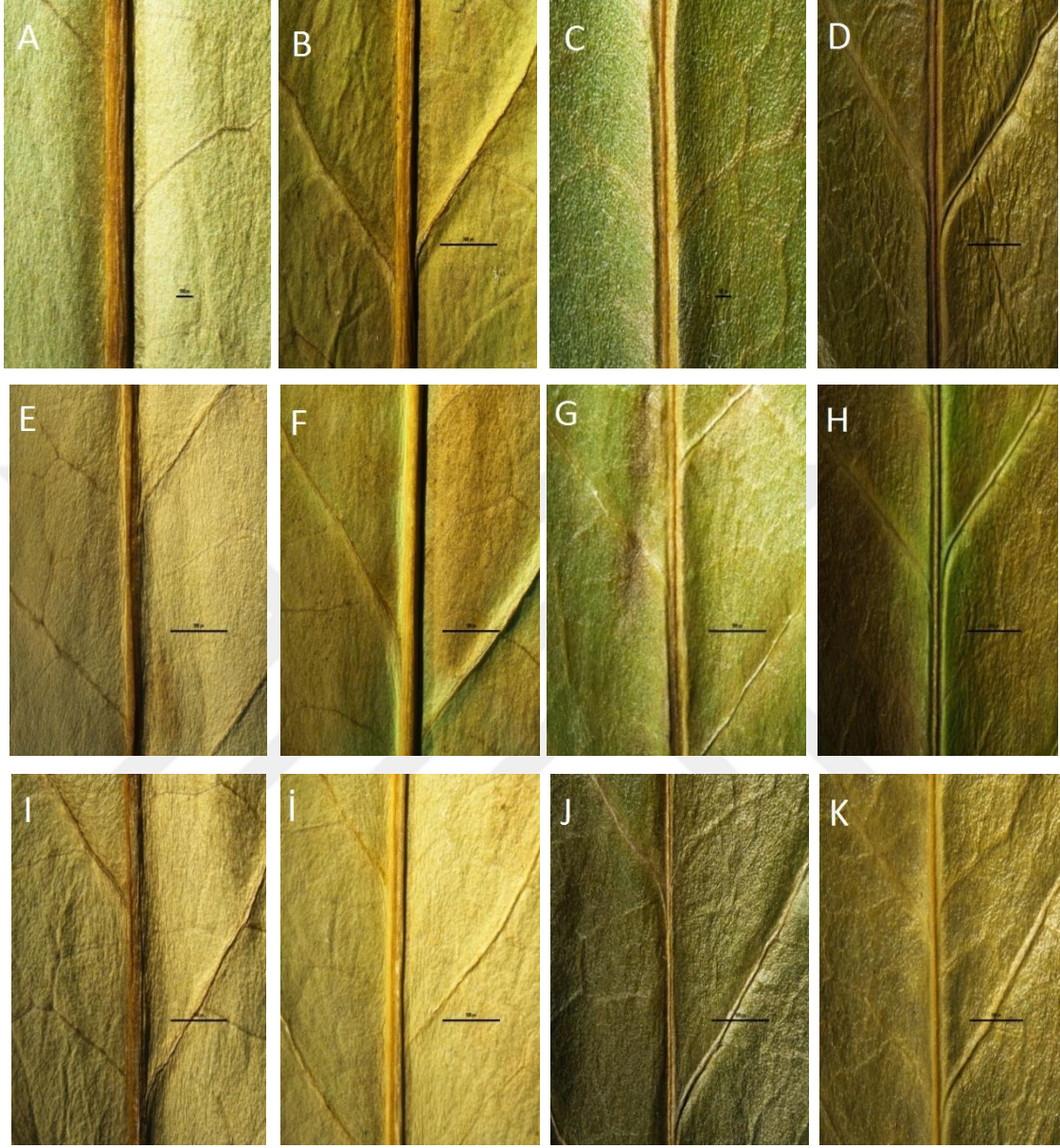
Farklı yüksekliklerdeki üç farklı lokalitelerden alınan *L. officinalis*'in yaprak sapı boy uzunluğuna ait tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde, yapılan analiz sonucunda lokalitelerin ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.1.1.2. Yaprığın Morfolojik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Farklı yüksekliklerdeki Ünye, İnkur ve Dumantepe lokalitelerinden toplanan *L. officinalis* türünün Ağustos ve Şubat döneminde yaprak boyu ve eni Ünye lokalitesinden alınan örneklerde ortalama $18.895\pm0.255\times17.395\pm0.253$ mm, İnkur lokalitesinden alınan örneklerde ortalama $19.165\pm0.291\times19.230\pm0.229$ mm, Dumantepe lokalitesinden alınan örneklerde ortalama $15.980\pm0.300\times16.995\pm0.238$ mm boyutlarındadır.

İncelenen yaprakların morfolojik özellikleri ile ilgili mikroskop görüntüleri Şekil 4.2' de gösterilmiştir. Morfolojik özellikler ile ilgili bulguların istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.2' de gösterilmiştir.

L. officinalis türünde yükseklik arttıkça yaprağın boy ve eninde azalma olduğu görülmüştür.



Şekil 4. 2. *L. officinalis* yapraklarının mevsimlere ve yüksekliğe göre dorsal ve ventral yüzeylerin görüntüleri.

A-D. Ünye 10m ; A. Ağustos ayı -dorsal yüzey. B. Şubat ayı- dorsal yüzey. C. Ağustos ayı- ventral yüzey. D. Şubat ayı- ventral yüzey.

E-H. İnkur 400m; E. Ağustos ayı- dorsal yüzey. F. Şubat ayı- dorsal yüzey. G. Ağustos ayı- ventral yüzey. H. Şubat ayı- ventral yüzey.

I-K. Dumantepe 1000m; I. Ağustos ayı- dorsal yüzey. İ. Şubat ayı- dorsal yüzey. J. Ağustos ayı- ventral yüzey. K. Şubat ayı- ventral yüzey.

Çizelge 4. 2. Yaprak boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	18,895Aa	0,255	1,140	17,0	21,4
	İnkur 400m	20	19,165Aa	0,291	1,302	17,0	21,4
	Dumantepe 1000m	20	15,980Ba	0,300	1,341	14,3	18,7
Şubat	Ünye 10m	20	17,395Bb	0,253	1,133	14,8	19,6
	İnkur 400m	20	19,230Aa	0,229	1,024	16,7	20,6
	Dumantepe 1000m	20	16,995Ba	0,238	1,063	15,2	19,0
P-Değeri		Dönem:0,515; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,001$)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Farklı dönemlerde ve farklı yüksekliklerdeki lokalitelerden toplanan *Laurocerasus officinalis* türünün boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Yaprak boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem ve yükseklik interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Yaprak enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Yükseklik	n	Ağustos			n	Şubat		
		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	6,805	0,758	3,388	20	6,875	1,955	8,745
İnkur 400m	20	6,125	0,131	0,587	20	6,055	0,119	0,533
Dumantepe 1000m	20	5,200	0,178	0,797	20	4,970	0,080	0,360
P-Değeri		Dönem:0,914; Yükseklik:0,129; DönemXYükseklik:0,985						

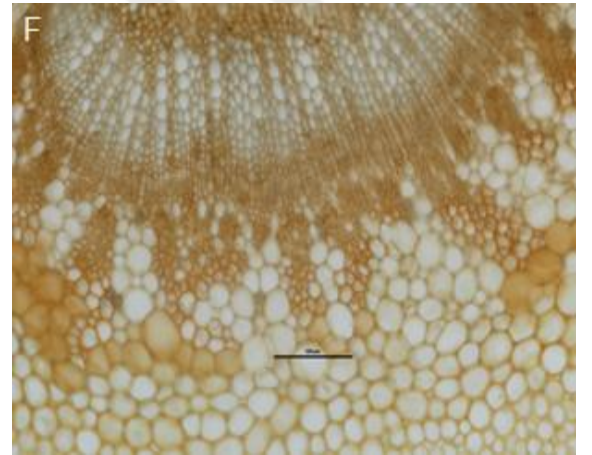
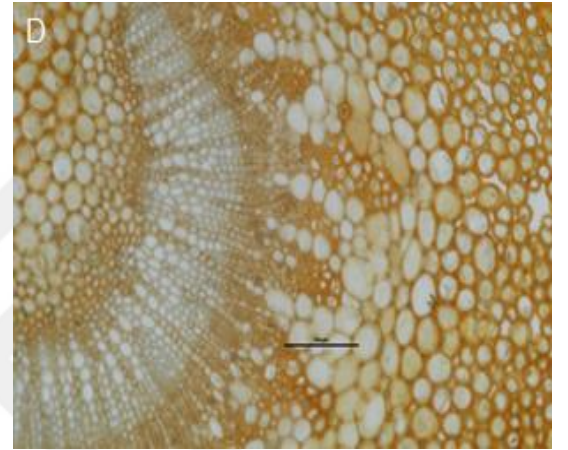
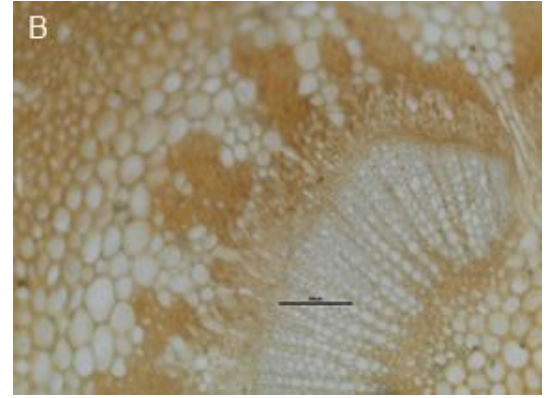
Farklı dönemlerde ve farklı yüksekliklerdeki lokalitelerden toplanan *L. officinalis* türünün enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Yaprak eni için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.1.2. Anatomik Özellikler ile İlgili Bulgular

Farklı yüksekliklerdeki Ünye, İnkur ve Dumantepe lokalitelerinden toplanan *Laurocerasus officinalis* örneklerinin, yaprak sapında kutikula kalınlığı, korteks parankima kalınlığı, sklerankima kalınlığı, ve iletim demetleri kalınlığının anatomik özellikleri incelenmiştir. Yaprakta ise yaprak kalınlığı, kutikula kalınlığı, mezofil kalınlığı, palizat parankima kalınlığı, sünger parankima kalınlığı, hipodermis, palizat parankiması, sünger parankiması, stoma ve epiderma hücrelerinin anatomik özellikleri incelenmiştir. İncelenen anatomik özelliklerin değerleri tablo halinde Çizelge 4.3 'de verilmiştir

4.1.2.1. Yaprak Sapının Anatomik Özellikleri İle İlgili Bulgular

Farklı yüksekliklerdeki Ünye, İnkur ve Dumantepe lokalitelerinden toplanan *Laurocerasus officinalis*'in yaprak sapından alınan enine kesitlerinde dış yüzeyde kalın kutikula tabakası bulunmaktadır. Epidermis tabakası tek sıra halinde dizilmiş dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelir. Korteks tabakası 8-10 sıralı parankima hücrelerinden meydana gelmektedir. İletim demetlerinin üzerinde belirgin çok sıralı sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Petiyolün orta kısmında at nalı şeklinde belirgin bir orta damar bulunmaktadır. Ünye ve İnkur lokalitelerindeki örneklerde orta damar daha incedir. Dumantepe örneklerinde orta damardaki iletim demetleri içeriye doğru girinti yapmıştır. Şekil 4.3. ve 4.4. hücrelerin ölçümleri Çizelge 4. 4. – 4.9. 'lerde verilmiştir.



Şekil 4.3. Lokalitelerin Ağustos-2015 yılına ait yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapı enine kesitlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu görüntüleri.

(A-B Deniz seviyesi 10m; C-D İnkur 400m; E-F Dumantepe 1000m).



Şekil 4.4. Lokalitelerin Şubat-2016 yılına ait yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapı enine kesitlerinin karşılaştırmalı ışık mikroskobu görüntüleri.

(A-B Deniz seviyesi 10m; C-D İnkur 400m; E-F Dumantepe 1000m).

Çizelge 4.4. Petiyol Korteks hücrelerinin çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	44,651Bb	3,589	16,049	26,41	74,45
	İnkur 400m	20	71,502Aa	3,566	15,948	49,77	94,83
	Dumantepe 1000m	21	70,705Aa	3,321	15,221	48,32	101,99
Şubat	Ünye 10m	23	71,741Aa	2,756	13,219	49,77	97,27
	İnkur 400m	22	53,702Bb	2,648	12,422	32,49	76,83
	Dumantepe 1000m	20	47,182Bb	2,249	10,057	32,21	64,63
P-Değeri		Dönem:0,059 ; Yükseklik:0,304 ; DönemXYükseklik: 0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Petiyol korteks çapı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem ve yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur(p<0.001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim yukarıdaki çizelge’de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Petiyol Öz hücrelerinin çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	45,181Ba	1,830	8,184	29,51	66,35
	İnkur 400m	22	57,500Aa	1,501	7,040	44,52	71,06
	Dumantepe 1000m	20	41,956Ba	1,895	8,475	26,44	52,89
Şubat	Ünye 10m	23	42,523Aa	2,119	10,160	27,09	61,21
	İnkur 400m	21	45,863Ab	1,627	7,457	31,97	56,91
	Dumantepe 1000m	20	45,471Aa	1,841	8,234	34,23	65,93
P-Değeri		Dönem:0,017; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Petiyol öz hücreleri çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir. Petiyol öz hücreleri çapı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde çizelge 4.5.de verilmiştir.

Çizelge 4. 6. Petiyol Sklerankima çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Yükselik	Ağustos				Şubat			
	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	26,835	1,439	6,435	21	21,110	1,001	4,587
İnkur 400m	20	27,500	1,911	8,544	20	24,087	1,405	6,285
Dumantepe 1000m	20	23,713	1,690	7,558	20	19,337	0,963	4,309
P-Değeri	Dönem:0,000***; Yükseklik:0,014* DönemXYükseklik:0,721							

*, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$); ***, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,001$)

Ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizine göre, $p<0,05$)

Ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testine göre, $p<0,05$)

Petiyol sklerankima çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.6. 'de verilmiştir. Petiyol sklerankima çapı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem ve yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Dönem ve Yükseklik faktörlerinin genel ortalamaları arasındaki farklılık ise istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$; $p<0,05$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Petiyol ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Yükseklik	Ağustos				Şubat			
	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	28,084	1,442	6,447	24	27,896	1,172	5,744
İnkur 400m	20	29,680	1,594	7,128	25	24,980	1,374	6,870
Dumantepe 1000m	22	32,186	1,527	7,161	21	31,472	1,585	7,265

P-Değeri Dönem:0,117; Yükseklik:0,005**; DönemXYükseklik:0,236

**, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,01$)

Ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testine göre, $p<0,05$)

Petiyol ksilem çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Petiyol ksilem çapı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde dönem faktörü de istatistik olarak önemli bulunmazken ($p>0,05$), yükseklik faktörünün genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Farklı yüksekliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.7. 'de harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.8. Petiyol floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	18,907Aa	1,129	5,048	10,81	29,03
	İnkur 400m	20	15,275ABa	0,929	4,156	9,73	23,06
	Dumantepe 1000m	21	12,885Bb	0,461	2,114	10,10	16,79
Şubat	Ünye 10m	21	11,558Bb	0,541	2,477	8,61	17,48
	İnkur 400m	26	12,985Ba	0,608	3,100	9,09	20,55
	Dumantepe 1000m	21	26,829Aa	1,729	7,924	14,17	47,12

P-Değeri Dönem:0,075; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***

***, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,001$)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Petiyol floem boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Petiyol floem boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Petiyol floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	11,505Aa	0,592	2,647	7,08	16,69
	İnkur 400m	20	10,648ABa	0,573	2,564	7,08	16,64
	Dumantepe 1000m	21	8,443Bb	0,430	1,971	5,02	12,96
Şubat	Ünye 10m	21	6,895Bb	0,260	1,193	5,38	9,91
	İnkur 400m	26	7,954Ba	0,396	2,017	4,19	12,01
	Dumantepe 1000m	21	15,384Aa	1,339	6,135	8,51	32,07
P-Değeri		Dönem:0,828; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,001$)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Petiyol floem enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Petiyol floem eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonun istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.9.'de verilmiştir.

4.1.2.2. Yaprığın Anatomik Özellikleri ile İlgili Bulgular

Farklı yüksekliklerde bulunan Ünye, İnkur ve Dumantepe lokalitelerinden toplanan *Laurocerasus officinalis* bitkisinin yaprak enine kesitlerde alt ve üst yüzeyde tek

sıralı epidermis hücreleri görülmektedir. Alt ve üst epidermis hücreleri dikdörtgen ve oval şekilde hücrelerden oluşmaktadır. Yaprak bifasiyal tiptedir. İletim demetleri düzenli bir şekilde sıralanmıştır. Palizat parankima hücreleri yoğun şekilde kloroplast içermektedir. Palizat parankima hücreleri iki sıralıdır. Palizat parankima hücrelerinin altında yuvarlağımsı sünger parankima hücreleri bulunmaktadır. Sünger parankima hücreleri iki üç sıralıdır (Şekil 4.5.).

Yaprak enine kesitlerin yaprak kalınlığı Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $356.89 \pm 7.43 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $367.83 \pm 38.21 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde yaprak kalınlığı ortalama $337.42 \pm 8.23 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $335.15 \pm 3.85 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde yaprak kalınlığı ortalama $323.37 \pm 5.21 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $360.20 \pm 4.91 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

Yaprak enine kesitlerin sünger parankiması çap kalınlığı Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $22.30 \pm 3.69 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $24.84 \pm 6.98 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $31.10 \pm 7.22 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $52.92 \pm 16.92 \mu\text{m}$ olarak ölçülmüştür. Dumantepe lokalitesinden alınan örneklerde sünger parankiması çap kalınlığı Ağustos döneminde ortalama $33.66 \pm 13.04 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $29.82 \pm 10.64 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerin mezofil kalınlığı Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $301.43 \pm 5.36 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $292.95 \pm 10.23 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $270.06 \pm 1.91 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $291.36 \pm 4.43 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $249.68 \pm 8.77 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $312.35 \pm 6.92 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

Yaprak enine kesitlerin üst yüzeyde bulunan epidermis hücrelerinin boyu Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $30.55 \pm 8.12 \mu\text{m}$ ve

Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $42.28 \pm 13.67 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $29.87 \pm 8.88 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $37.28 \pm 10.60 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $32.40 \pm 11.68 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $34.31 \pm 6.23 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerin üst yüzeyde bulunan epidermis hücrelerinin eni Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $23.77 \pm 4.09 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $19.22 \pm 3.41 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $18.51 \pm 2.49 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $19.68 \pm 2.67 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $19.78 \pm 2.93 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $22.35 \pm 3.60 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

Yaprak enine kesitlerin alt yüzeyde bulunan epidermis hücrelerinin boyu Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $26.45 \pm 6.30 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $35.21 \pm 5.81 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $38.75 \pm 13.73 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $32.31 \pm 7.33 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $27.21 \pm 8.82 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $25.02 \pm 4.84 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerin alt yüzeyde bulunan epidermis hücrelerinin eni Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $19.49 \pm 2.92 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $16.85 \pm 3.20 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $25.18 \pm 2.70 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $20.11 \pm 2.90 \mu\text{m}$ ve Tekneli lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $18.09 \pm 2.17 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $18.93 \pm 3.08 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerin sünger parankiması alanı Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $162.27 \pm 11.33 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $184.93 \pm 13.32 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $159.20 \pm 8.80 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $237.39 \pm 21.71 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan

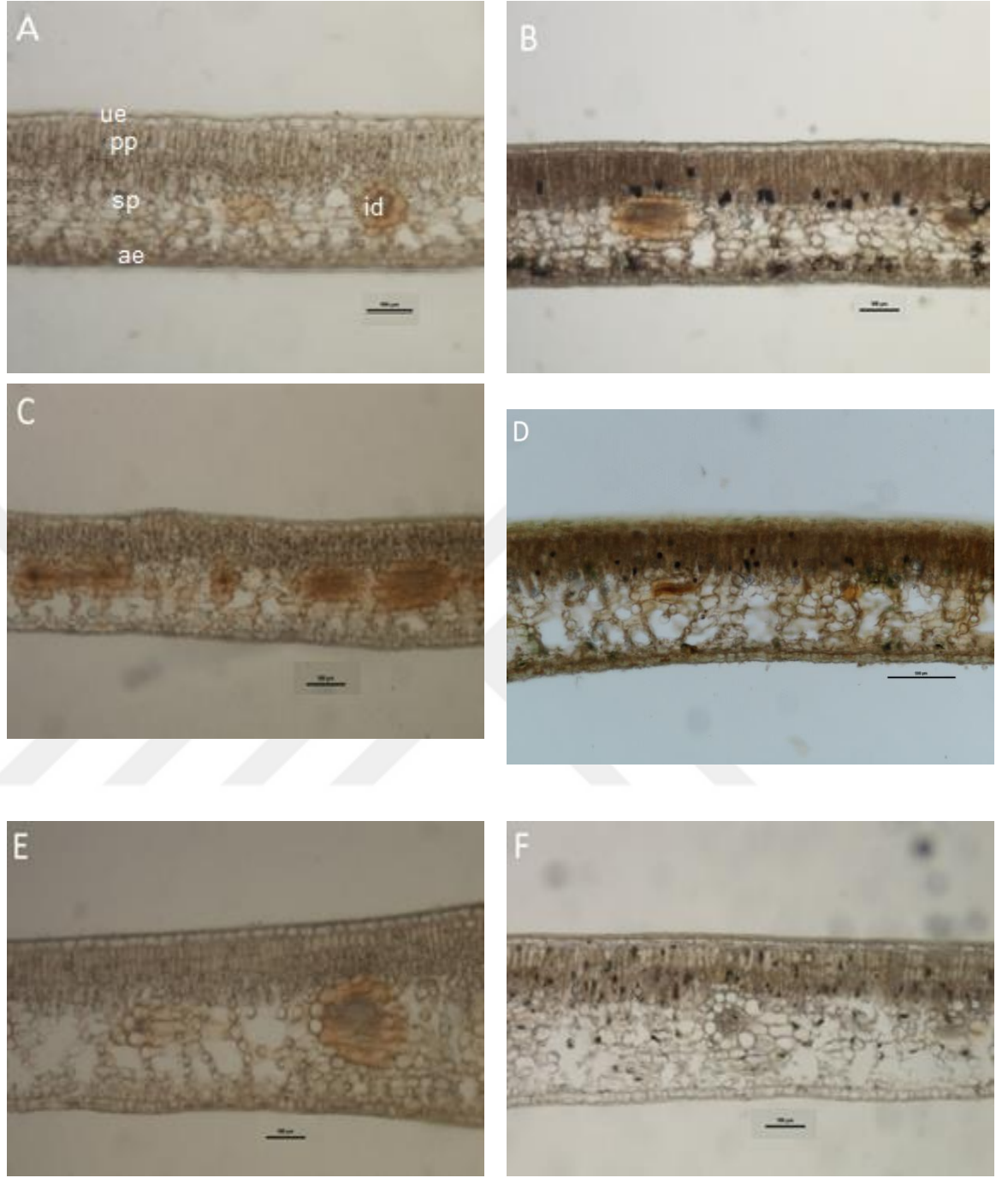
örneklerde ortalama $172.22 \pm 10.36 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $175.55 \pm 14.62 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

Yaprak enine kesitlerin palizat parankima hücrelerinin boyu Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $44.84 \pm 6.32 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $37.75 \pm 4.46 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $42.55 \pm 9.42 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $39.96 \pm 4.31 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $37.88 \pm 6.87 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $43.84 \pm 11.87 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerin palizat parankima hücrelerinin eni Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $13.76 \pm 3.08 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $16.24 \pm 2.80 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $19.42 \pm 3.22 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $17.92 \pm 3.91 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $17.69 \pm 3.26 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $14.84 \pm 3.11 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

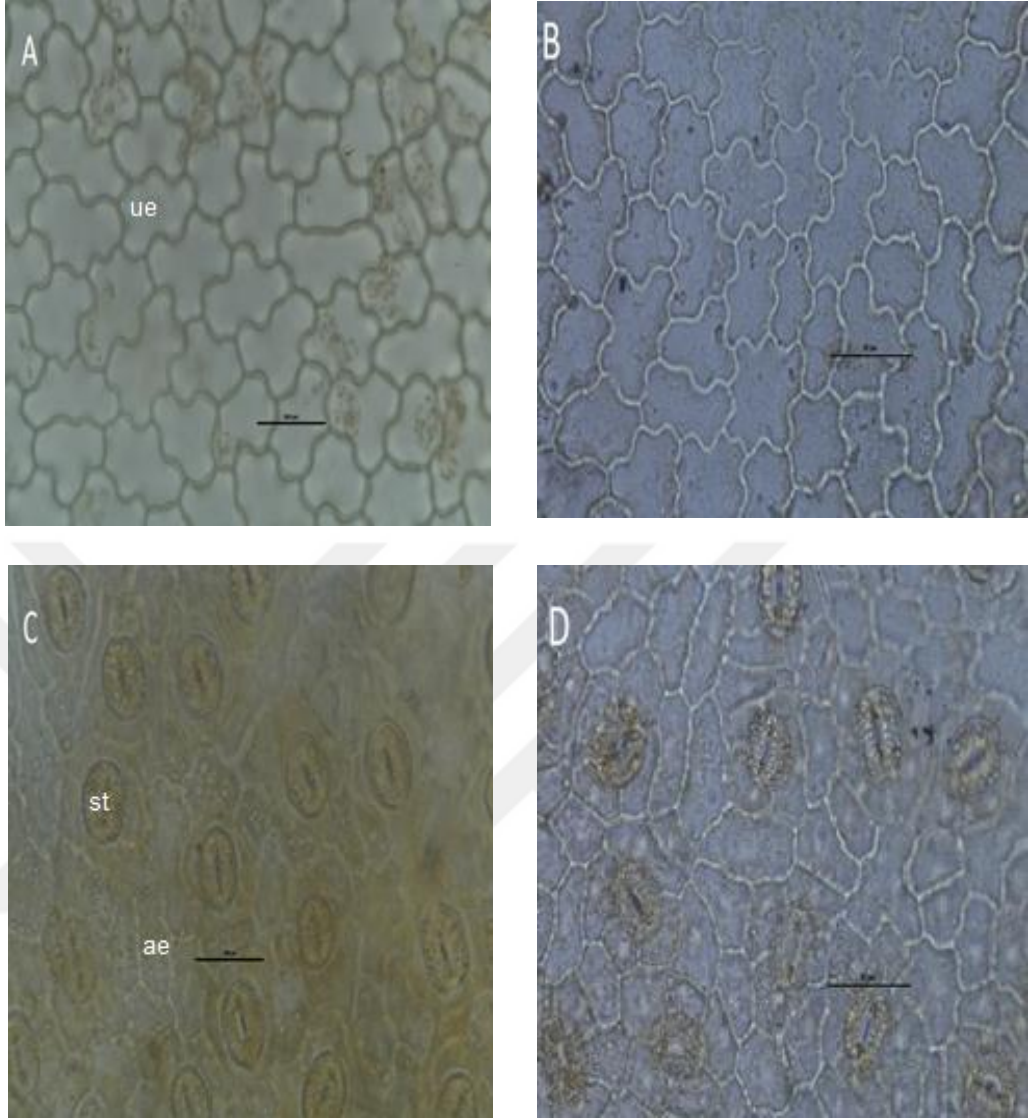
Yaprak enine kesitlerin üst kutikula kalınlığı Ünye lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ortalama $3.65 \pm 0.58 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $6.68 \pm 1.05 \mu\text{m}$, İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde kutikula kalınlığı ortalama $7.01 \pm 1.28 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $7.10 \pm 1.45 \mu\text{m}$ ve Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde kutikula kalınlığı ortalama $6.60 \pm 0.83 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $10.97 \pm 1.16 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir.

Yaprak enine kesitlerde palizat parankimasının kapladığı alan Ünye lokalitesinde Ağustos döneminde ortalama $88.81 \pm 6.46 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde ortalama $90.09 \pm 17.14 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. İnkur lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde palizat parankiması kalınlığı ortalama $97.20 \pm 12.01 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $85.10 \pm 14.64 \mu\text{m}$ boyutlarındadır. Dumantepe lokalitesinden Ağustos döneminde alınan örneklerde ise palizat parankiması kalınlığı ortalama $91.24 \pm 18.27 \mu\text{m}$ ve Şubat döneminde alınan örneklerde ortalama $124.51 \pm 13.96 \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.



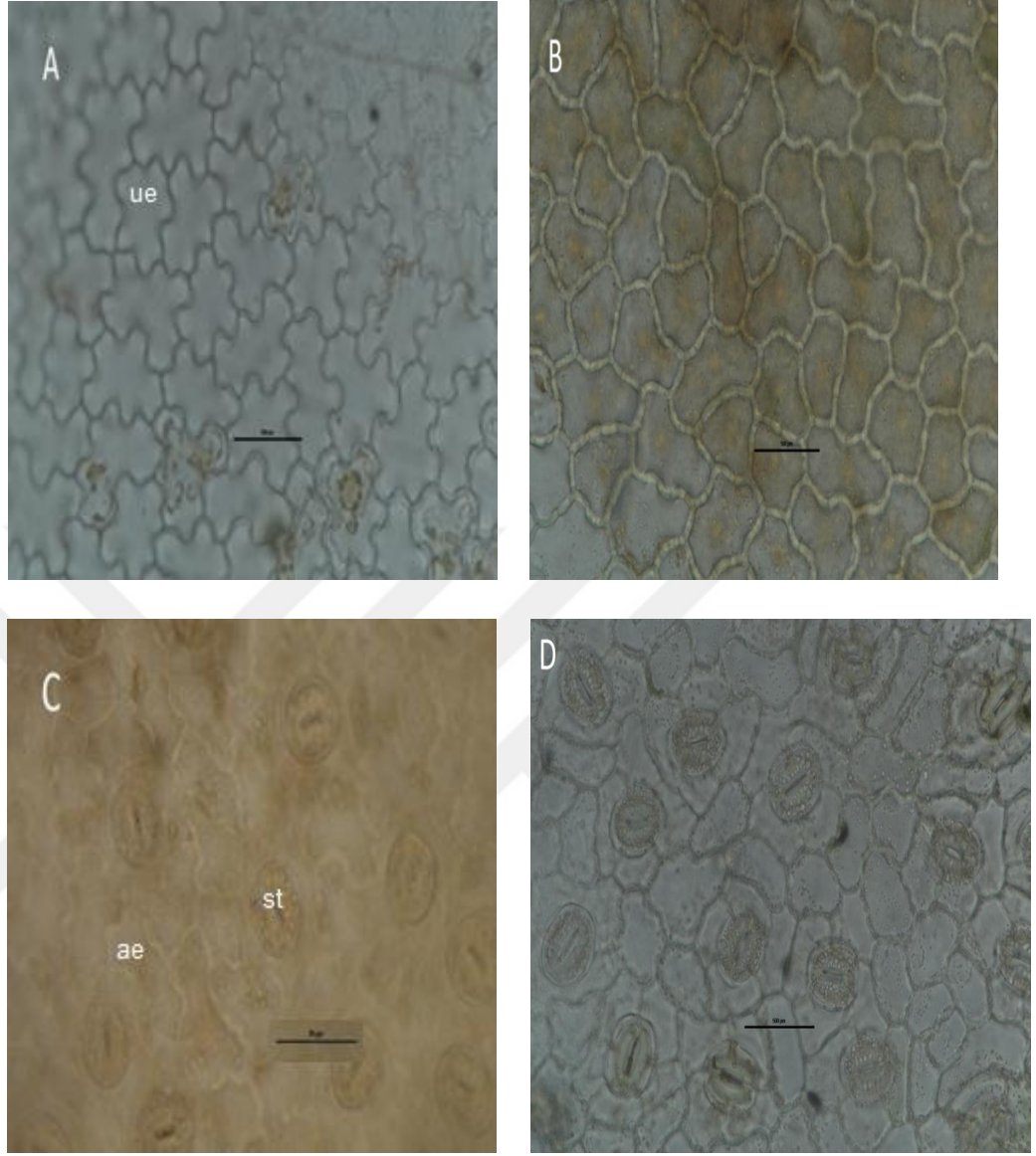
Şekil 4.5. Lokalitelerden sırası ile 2015-2016 yıllarına ait farklı mevsimlerde ve farklı yüksekliklerden alınan yaprak enine kesitlerinin mikroskop görüntüleri. (ue:üst epidermis, ae:alt epidermis, pp:palizat parankiması, sp:sünger parankiması, id:iletim demeti)

(A-B Ağustos-Şubat dönemi Deniz seviyesi 10m; C-D Ağustos-Şubat dönemi İnkur 400m; E-F Ağustos-Şubat dönemi Dumantepe 1000m)



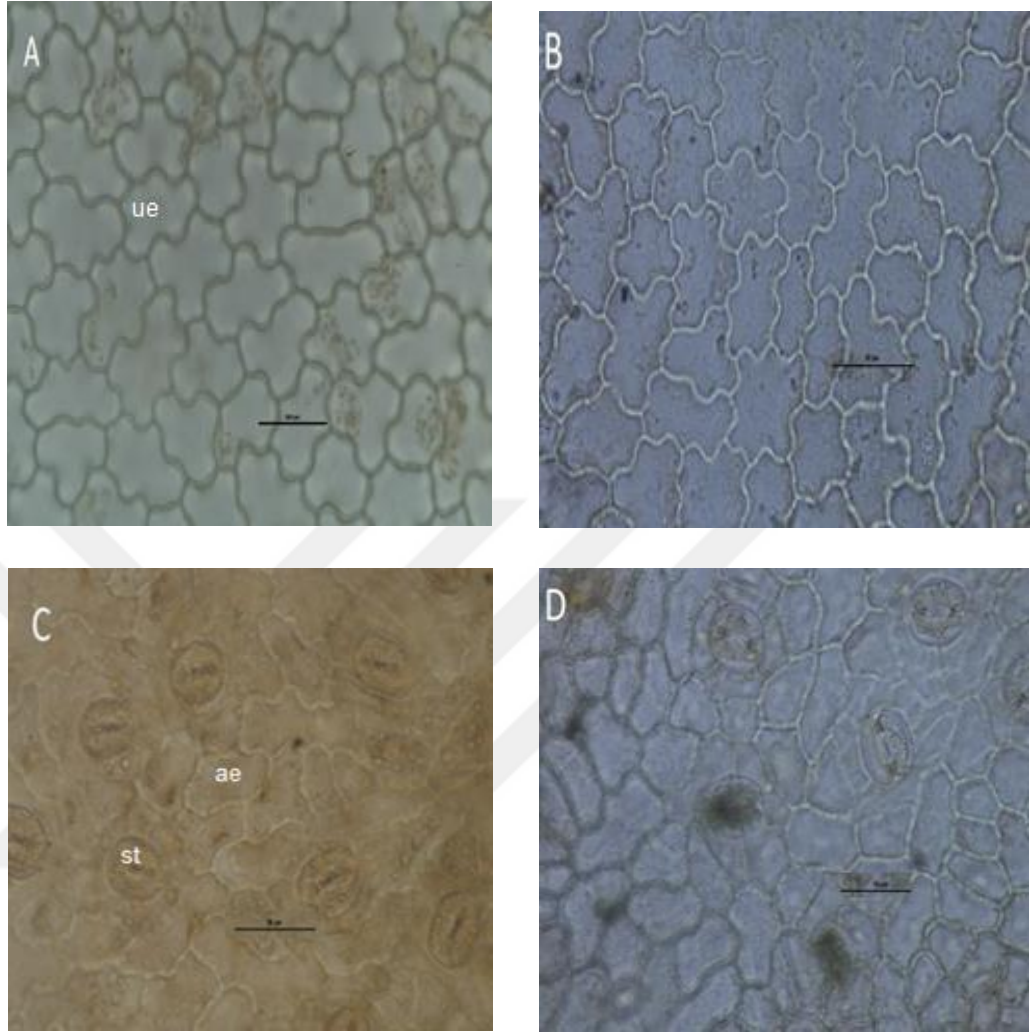
Şekil 4.6. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak alınan yaprakların üst ve alt yüzeysel kesitlerinin mikroskop görünümleri. (st:stoma, ae:alt epidermis,ue:üst epidermis.)

(A-B) Deniz seviyesi (10m): Ağustos-Şubat ventral, C-D) Ağustos-Şubat dorsal.



Şekil 4.7. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak alınan yaprakların üst ve alt yüzeysel kesitlerinin mikroskop görüntüleri. (ae:alt epidermis, ue:üst epidermis, st:stoma)

(A-B) İnkur (400m): Ağustos-Şubat ventral, C-D) Ağustos-Şubat dorsal.



Şekil 4. 8. Lokalitelerin sırası ile 2015-2016 yıllarına ait yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak alınan yaprakların üst ve alt yüzeysel kesitlerinin stereo mikroskop görüntüleri. (ae:alt epidermis,ue:üst epidermis, st:stoma)

(A-B) Dumantepe (1000m): Ağustos-Şubat ventral, C-D) Ağustos-Şubat dorsal.

Çizelge 4. 10. Aylar'a, Lokalite'lere göre yaprak enine ölçümleri

Lokalite	Aylar		
	Şubat	Ağustos	
Ünye	Yaprak kalınlığı	367.83±38.21 µm	356.89 ± 7.43 µm
	Sünger p.kalınlığı	24.84±6.98 µm	22.30±3.69 µm
	Mezofil Kalınlığı	292.95±10.23 µm	301.43±5.36 µm
	Üst epidermis boy	42.28±13.67 µm	30.55±8.12 µm
	Üst epidermis en	19.22±3.41 µm	23.77±4.09 µm
	Alt epidermis boy	35.21±5.81 µm	26.45±6.30 µm
	Alt epidermis en	16.85±3.20 µm	19.49±2.92 µm
	Sünger p. Alanı	184.93±13.32 µm	162.27±11.33 µm
	Palizat p. Boyu	37.75±4.46 µm	44.84±6.32 µm
	Palizat p. En	16.24±2.80 µm	13.76±3.08 µm
	Üst kutikula kalınlık	10.97±1.16 µm	6.60±0.83 µm
	Palizat p. Kapladığı alan	90.09±17.14 µm	88.81±6.46 µm
İnkur	Yaprak kalınlığı	335.15±3.85 µm	337.42±8.23 µm
	Sünger p.kalınlığı	31.10±7.22 µm	52.92±16.92 µm
	Mezofil Kalınlığı	291.36±4.43 µm	270.06±1.91 µm
	Üst epidermis boy	37.28±10.60 µm	29.87±8.88 µm
	Üst epidermis en	19.68±2.67 µm	18.51±2.49 µm
	Alt epidermis boy	32.31±7.33 µm	38.75±13.73 µm
	Alt epidermis en	20.11±2.90 µm	25.18±2.70 µm
	Sünger p. Alanı	237.39±21.71 µm	159.20±8.80 µm
	Palizat p. Boyu	39.96±4.31 µm	42.55±9.42 µm
	Palizat p. En	17.92±3.91 µm	19.42±3.22 µm
	Üst kutikula kalınlık	7.10±1.45 µm	7.01±1.28 µm
	Palizat p. Kapladığı alan	85.10±14.64 µm	97.20±12.01 µm
Dumantepe	Yaprak kalınlığı	360.20±4.91 µm	323.37±5.21 µm
	Sünger p.kalınlığı	33.66±13.04 µm	29.82±10.64 µm
	Mezofil Kalınlığı	312.35±6.92 µm	249.68±8.77 µm
	Üst epidermis boy	34.31±6.23 µm	32.40±11.68 µm
	Üst epidermis en	22.35±3.60 µm	19.78±2.93 µm
	Alt epidermis boy	25.02±4.84 µm	27.21±8.82 µm
	Alt epidermis en	18.93±3.08 µm	18.09±2.17 µm
	Sünger p. Alanı	175.55±14.62 µm	172.22±10.36 µm
	Palizat p. Boyu	43.84±11.87 µm	37.88±6.87 µm
	Palizat p. En	14.84±3.11 µm	17.69±3.26 µm
	Üst kutikula kalınlık	5.68±1.05 µm	3.65±0.58 µm
	Palizat p. Kapladığı alan	124.51±13.96 µm	91.24±18.27 µm

Çizelge 4.11.Yaprak enine kesit sünger çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	22,202Ba	0,826	3,696	16,29	29,36
	İnkur 400m	23	31,105ABb	1,506	7,225	21,31	49,07
	Dumantepe 1000m	21	33,666Aa	2,846	13,040	16,87	63,67
Şubat	Ünye 10m	22	24,845Ba	1,488	6,981	15,96	42,97
	İnkur 400m	23	52,923Aa	3,529	16,926	29,59	87,35
	Dumantepe 1000m	21	29,824Ba	2,322	10,641	16,08	54,34
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesit sünger çapına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit sünger çapı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonun istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 12. Yaprak enine kesit mezofil kalınlığına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	301,431Aa	1,199	5,364	292,76	311,98
	İnkur 400m	20	270,062Bb	0,428	1,915	266,74	273,66
	Dumantepe 1000m	20	249,682Cb	1,962	8,773	236,83	264,53
Şubat	Ünye 10m	23	292,957Bb	2,134	10,232	276,69	314,92
	İnkur 400m	21	291,366Ba	0,967	4,431	282,78	298,05
	Dumantepe 1000m	20	312,359Aa	1,549	6,928	300,46	323,13
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000****					

****, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Yaprak enine kesit mezofil kalınlığına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit mezofil kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.Yaprak enine kesit üst epidermis boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Yükseklik	n	Ağustos			n	Şubat		
		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	30,550	1,817	8,124	22	42,283	2,915	13,671
İnkur 400m	21	29,870	1,939	8,886	22	37,285	2,261	10,604
Dumantepe 1000m	21	32,400	2,550	11,686	20	34,312	1,395	6,237
P-Değeri		Dönem:0,000***; Yükseklik:0,317; DönemXYükseklik:0,096						

***, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,001$) Ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizine göre, $p<0,05$)

Yaprak enine kesit üst epidermis boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit üst epidermis boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde yükseklik faktöründe istatistik olarak önemli bulunmazken ($p>0,05$), dönem faktörünün genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$).

Çizelge 4.13.Yaprak enine kesit üst epidermis enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	23,776Aa	0,917	4,099	14,79	30,56
	İnkur 400m	21	18,514Ba	0,545	2,499	13,06	22,92
	Dumantepe 1000m	19	19,788Ba	0,673	2,933	15,15	25,09
Şubat	Ünye 10m	22	19,228Bb	0,728	3,413	12,10	25,97

İnkur 400m	22	19,685ABa	0,569	2,670	14,80	23,62
Dumantepe						
1000m	20	22,354Aa	0,805	3,602	10,98	28,14
P-Değeri	Dönem:0,644; Yükseklik:0,002; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesit üst epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit üst epidermis eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.14.'da verilmiştir.

Çizelge 4.14. Yaprak enine kesit alt epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	26,451Bb	1,409	6,302	18,02	43,09
	İnkur 400m	21	38,750Aa	2,996	13,731	22,62	77,94
	Dumantepe						
	1000m	21	27,214Ba	1,925	8,822	16,40	51,50
Şubat	Ünye 10m	21	35,216Aa	1,268	5,811	23,17	44,35
	İnkur 400m	21	32,317ABa	1,600	7,334	14,20	45,13
	Dumantepe						
	1000m	20	25,025Ba	1,082	4,840	15,44	34,80
P-Değeri	Dönem:0,975; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***						

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesit alt epidermis boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit alt epidermis boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15.Yaprak enine kesit alt epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	19,493Ba	0,653	2,922	14,45	27,36
	İnkur 400m	21	25,188Aa	0,590	2,705	20,61	30,24
	Dumantepe 1000m	20	18,092Ba	0,485	2,170	13,89	21,38
	Ünye 10m	21	16,859Bb	0,699	3,204	9,55	23,16
Şubat	İnkur 400m	21	20,119Ab	0,633	2,901	13,26	28,89
	Dumantepe 1000m	20	18,936ABa	0,691	3,088	10,98	23,34
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesit alt epidermis enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit alt epidermis eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonun istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4. 16.'de verilmiştir.

Çizelge 4.16.Yaprak enine kesit sünger parankima alanına ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	162,275ABb	2,534	11,331	145,67	192,69
	İnkur 400m	21	159,200Bb	1,920	8,800	145,39	182,38
	Dumantepe 1000m	20	172,228Aa	2,316	10,360	156,64	189,28
	Ünye 10m	22	184,932Ba	2,840	13,320	155,20	206,91
Şubat	İnkur 400m	24	237,938Aa	4,433	21,716	202,55	272,54
	Dumantepe 1000m	20	175,557Ba	3,269	14,620	142,53	190,87
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesit sünger parankima alanına ait tanıttıcı istatistik değeri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesit sünger parankima alanı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.16.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Yaprak enine kesitinde palizat boyuna ait tanıttıcı istatistik değeri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	44,849Aa	1,414	6,322	35,73	54,15
	İnkur 400m	21	42,558ABa	2,058	9,429	32,96	72,68
	Dumantepe 1000m	21	37,889Ba	1,500	6,872	28,33	63,73
Şubat	Ünye 10m	22	37,752Bb	0,951	4,462	26,18	45,77
	İnkur 400m	22	39,961Aa	0,919	4,312	31,57	50,73
	Dumantepe 1000m	21	43,846Aa	2,591	11,876	28,31	67,78
P-Değeri		Dönem:0,362; Yükseklik:0,960; DönemXYükseklik:0,001**					

**, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,01)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesitinde palizat boyuna ait tanıttıcı istatistik değeri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesitinde palizat boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.18.'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Yaprak enine kesitinde palizat enine ait tanıttıcı istatistik değeri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	13,763Ba	0,690	3,086	8,24	19,94
	İnkur 400m	21	19,425Aa	0,703	3,223	14,27	27,60

	Dumantepe 1000m	21	17,695Aa	0,711	3,260	12,37	23,80
	Ünye 10m	22	16,245ABa	0,599	2,808	10,62	20,91
	İnkur 400m	22	17,929Aa	0,835	3,915	10,97	24,93
Şubat	Dumantepe 1000m	21	14,847Ba	0,679	3,112	9,33	20,96
P-Değeri		Dönem:0,285; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,001**					

**, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,01)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesitinde palizat enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesitinde palizat eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,01). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.19.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Yaprak enine kesitinde üst kutikula kalınlığına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
	Ünye 10m	20	6,606Ab	0,186	0,832	5,47	8,68
	İnkur 400m	20	7,011Aa	0,287	1,284	5,19	10,09
Ağustos	Dumantepe 1000m	20	3,652Bb	0,131	0,586	2,27	4,51
	Ünye 10m	21	10,974Aa	0,255	1,168	8,04	12,37
	İnkur 400m	21	7,104Ba	0,318	1,457	4,82	10,31
Şubat	Dumantepe 1000m	22	5,681Ca	0,226	1,059	3,28	7,89
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesitinde üst kutikula kalınlığına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesitinde üst kutikula kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4.20. Yaprak enine kesitinde yaprak kalınlığına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	356,895Aa	1,663	7,436	350,47	371,85
	İnkur 400m	20	337,427Ba	1,841	8,234	324,83	356,12
	Dumantepe 1000m	20	323,371Bb	1,167	5,218	315,07	332,61
Şubat	Ünye 10m	22	367,835Aa	8,148	38,219	330,20	443,24
	İnkur 400m	21	335,158Ba	0,841	3,856	327,44	343,52
	Dumantepe 1000m	20	360,206Aa	1,098	4,912	350,47	367,76
P-Değeri		Dönem:0,000; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesitinde yaprak kalınlığına ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesitinde yaprak kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Şekil 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Yaprak enine kesitinde palizatın kapladığı alana ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	88,815Aa	1,445	6,462	78,87	98,55
	İnkur 400m	20	97,204Aa	2,686	12,013	70,90	111,19
	Dumantepe 1000m	20	91,241Ab	4,086	18,275	68,54	119,98
Şubat	Ünye 10m	22	90,099Ba	3,656	17,149	67,92	127,80
	İnkur 400m	21	85,108Ba	3,196	14,644	70,47	129,24
	Dumantepe 1000m	20	124,513Aa	3,122	13,963	102,31	159,18
P-Değeri		Dönem:0,005; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***					

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak enine kesitinde palizatın kapladığı alana ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak enine kesitinde palizatın kapladığı alan için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,001$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Tablo 18’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	45,874Aa	2,269	10,149	31,23	80,93
	İnkur 400m	21	48,628Aa	2,265	10,381	27,93	73,68
	Dumantepe 1000m	21	50,144Aa	2,460	11,271	30,55	70,47
Şubat	Ünye 10m	21	46,983Aa	1,659	7,603	33,09	64,57
	İnkur 400m	21	44,486Aa	1,829	8,380	25,13	58,28
	Dumantepe 1000m	21	36,047Bb	1,405	6,437	26,75	52,75
P-Değeri		Dönem:0,001; Yükseklik:0,153; DönemXYükseklik:0,001**					

**, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,01$)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,05$)

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyuna ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.22.’da verilmiştir.

Çizelge 4.23. Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin enine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	25,801Aa	0,998	4,462	16,83	34,09
	İnkur 400m	21	21,144Ba	0,872	3,995	15,00	33,20
	Dumantepe 1000m	21	23,284ABa	1,023	4,687	16,00	33,51
Şubat	Ünye 10m	21	19,205Ab	0,721	3,303	12,49	25,48
	İnkur 400m	21	22,751Aa	0,568	2,604	17,69	28,33
	Dumantepe 1000m	21	20,333Aa	1,037	4,754	13,20	30,36

P-Değeri	Dönem:0,000; Yükseklik:0,711; DönemXYükseklik:0,000***
***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)	
Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)	
Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis hücresinin eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.23.'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	37,118Aa	0,460	2,058	33,01	40,48
	İnkur 400m	21	34,769Bb	0,390	1,789	31,84	37,54
	Dumantepe 1000m	21	35,798ABa	0,429	1,964	31,89	39,12
Şubat	Ünye 10m	21	34,048Bb	0,658	3,015	26,32	39,56
	İnkur 400m	22	37,208Aa	0,489	2,294	32,12	40,80
	Dumantepe 1000m	21	36,904Aa	0,689	3,158	28,39	42,11

P-Değeri	Dönem:0,716; Yükseklik:0,360; DönemXYükseklik:0,000***
***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)	
Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)	
Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)	

Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Yükseklik	Ağustos				Şubat			
	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma

Ünye 10m	15	29,899	0,542	2,100	21	28,543	0,534	2,449
İnkur 400m	21	29,521	0,632	2,898	22	27,734	0,601	2,820
Dumantepe 1000m	21	30,340	0,315	1,444	21	29,038	0,710	3,255

P-Değeri Dönem:0,002**; Yükseklik:0,170; DönemXYükseklik:0,896

**, istatistiksel olarak önemlidir ($p<0,01$) Ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizine göre, $p<0,05$)

Yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak yüzeysel kesitinde alt stoma hücresinin eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksyonunun istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Aynı şekilde yükseklik faktöründe istatistik olarak önemli bulunmazken ($p>0,05$), dönem faktörünün genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Çizelge 4.26. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerler

Yükseklik	n	Ağustos			n	Şubat		
		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	53,855	1,644	7,353	24	56,857	1,428	6,995
İnkur 400m	21	56,455	1,794	8,223	24	56,452	1,618	7,927
Dumantepe 1000m	21	57,989	1,727	7,915	21	55,881	1,304	5,974
Genel P-Değeri	62	56,135	1,004	7,904	69	56,419	0,838	6,961
Dönem:0,820; Yükseklik:0,602; DönemXYükseklik:0,282								

Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.26.'da verilmiştir. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin boyu için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.27. Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
Ağustos	Ünye 10m	20	29,246Aa	0,989	4,423	21,16	36,70
	İnkur 400m	21	26,072Aa	1,045	4,789	20,71	36,11
	Dumantepe 1000m	21	26,995Ab	0,671	3,077	22,50	33,47

	Ünye 10m	24	26,225Ba	1,042	5,105	18,03	36,77
	İnkur 400m	24	28,045Ba	0,749	3,668	21,66	35,73
Şubat	Dumantepe 1000m	21	33,490Aa	0,739	3,387	26,62	40,63

P-Değeri

Dönem:0,014; Yükseklik:0,001; DönemXYükseklik:0,000***

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis hücresinin eni için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.27.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 28. Yaprak boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları

Dönem	Yükseklik	n	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma	Min.	Maks.
	Ünye 10m	20	18,895Aa	0,255	1,140	17,0	21,4
	İnkur 400m	20	19,165Aa	0,291	1,302	17,0	21,4
Ağustos	Dumantepe 1000m	20	15,980Ba	0,300	1,341	14,3	18,7
	Ünye 10m	20	17,395Bb	0,253	1,133	14,8	19,6
	İnkur 400m	20	19,230Aa	0,229	1,024	16,7	20,6
Şubat	Dumantepe 1000m	20	16,995Ba	0,238	1,063	15,2	19,0

P-Değeri

Dönem:0,515; Yükseklik:0,000; DönemXYükseklik:0,000***

***, istatistiksel olarak önemlidir (p<0,001)

Aynı dönemde ortak büyük harfi olmayan yükseklik ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Aynı yükseklikte ortak küçük harfi olmayan dönem ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Yaprak boyuna ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları ve yaprak boyu için yapılan varyans analizi sonucunda dönem*yükseklik interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0,001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları harfli gösterim şeklinde Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4. 29. Yaprak enine ait tanıtıcı istatistik değerler

Yüksekl ik	n	Ağustos			n	Şubat		
		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma		Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma
Ünye 10m	20	6,805	0,758	3,388	20	6,875	1,955	8,745
İnkur 400m	20	6,125	0,131	0,587	20	6,055	0,119	0,533
Dumant epe 1000m	20	5,200	0,178	0,797	20	4,970	0,080	0,360
Genel P- Değeri	60	6,043	0,272	2,110	60	5,967	0,650	5,038

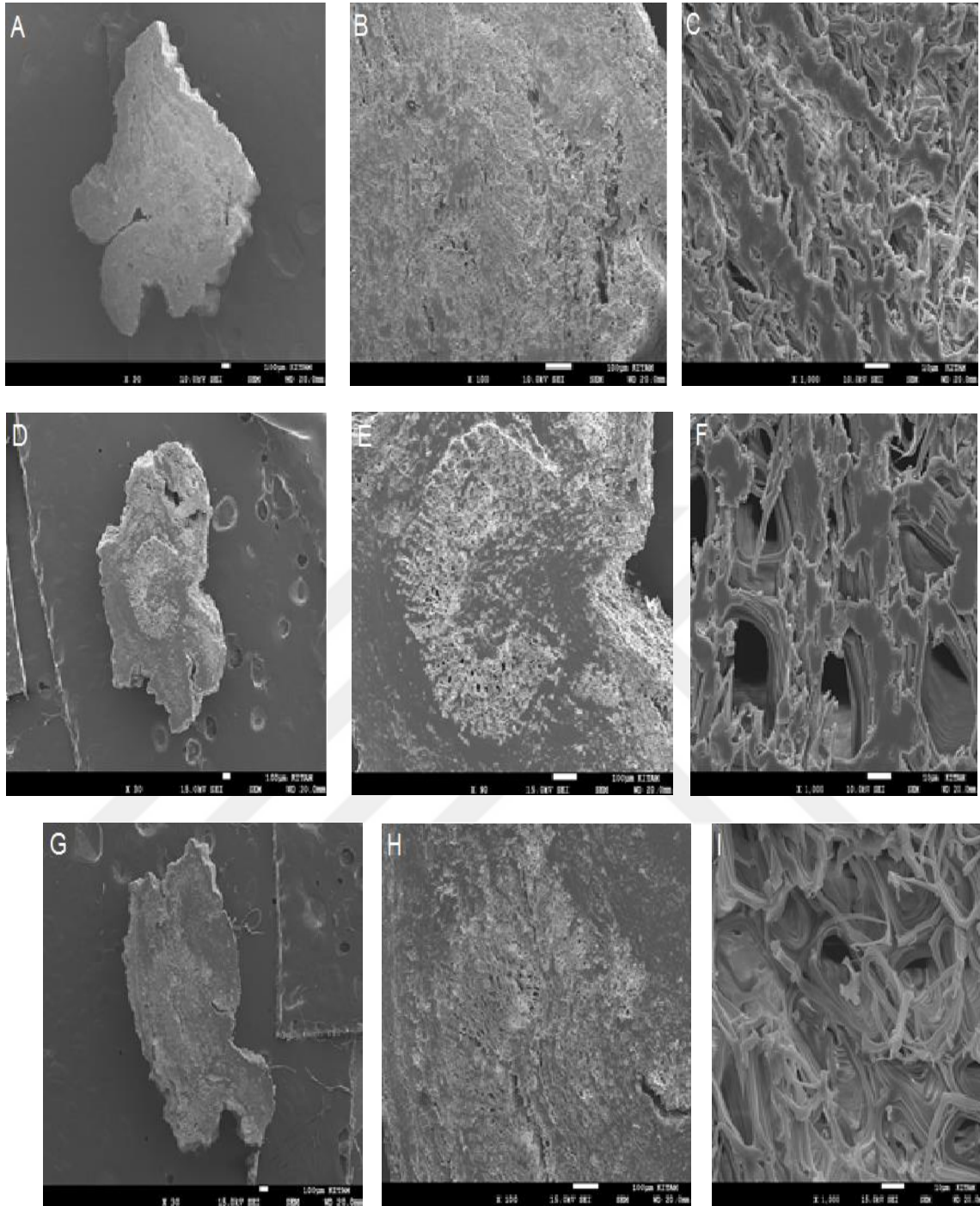
Yaprak enine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.29.'da verilmiştir. Yaprak eni için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

4.1.3. Mikromorfolojik Özellikler ile İlgili Bulgular

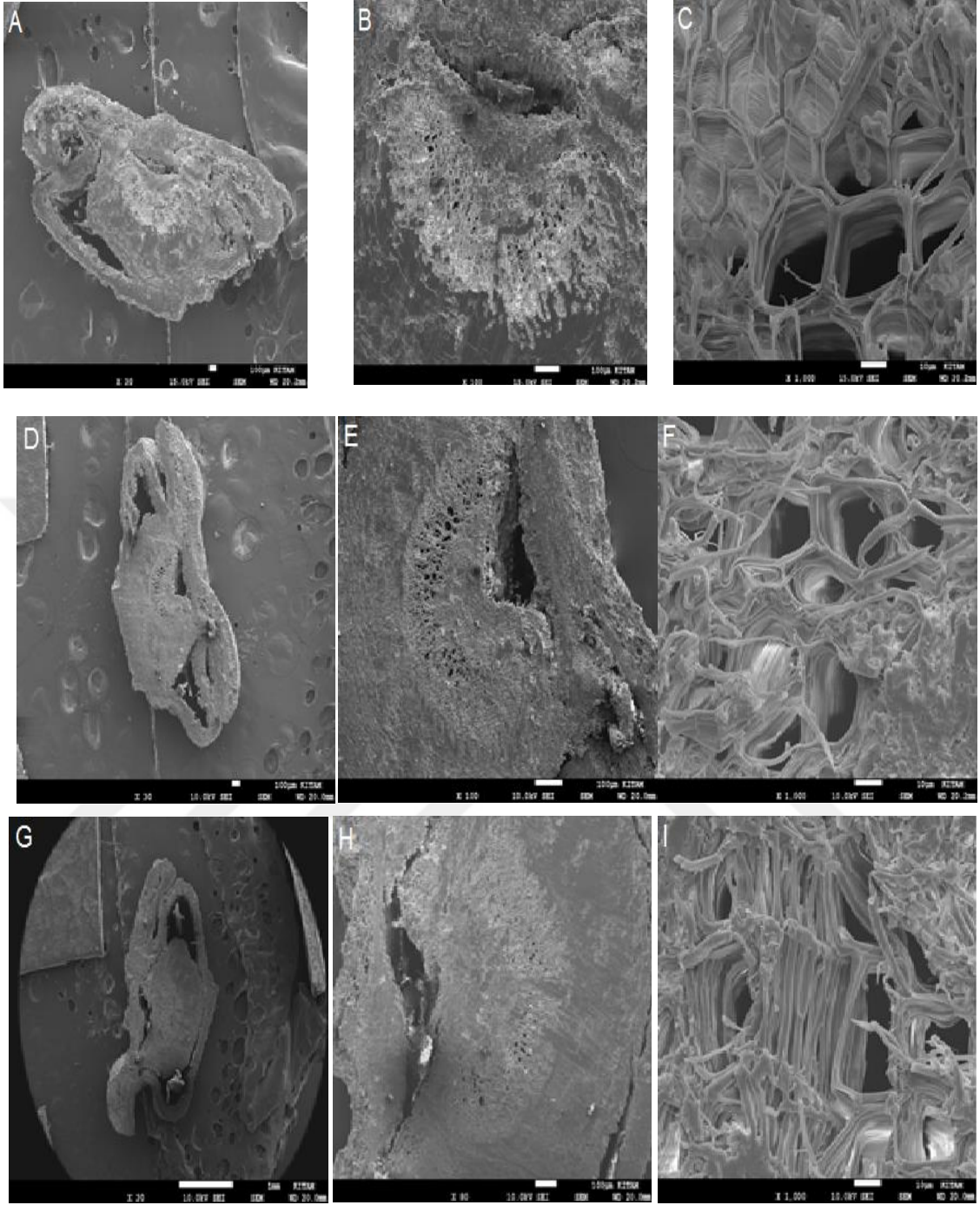
4.1.3.1.Yaprak Sapının Mikromorfolojik Bulguları

Laurocerasus officinalis'in yaprak sapı enine kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak sapının kutikula tabakası ile kaplı olduğu görülmektedir.

Ağustos ayında her üç lokalitede toplanan örneklerin yaprak saplarında parankimatik hücreler ve merkezdeki iletim demetleri net bir şekilde görülmektedir. Şubat ayında lokalitelerden toplanan örneklerin yaprak saplarında parankima dokusunda yer yer parçalanmalar görülmektedir. Toplanan örneklerde trakeler ve parankimatik hücrelerin çeperi belirgin şekilde görülmektedir. Yükseklik arttıkça trakelerin çeperlerinde kalınlaşmalar artmaktadır. Yaprak sapının ve iletim demetlerinin şeklinde lokalitelere göre bazı farklılıklar görülmektedir.



Şekil 4.9. Ağustos 2015 A-C. Ünye Deniz seviyesi 10m, D-F. İnşur 400m, G-I. Dumantepe 1000m lokalitelerden alınan yaprak sapı SEM görüntüleri.



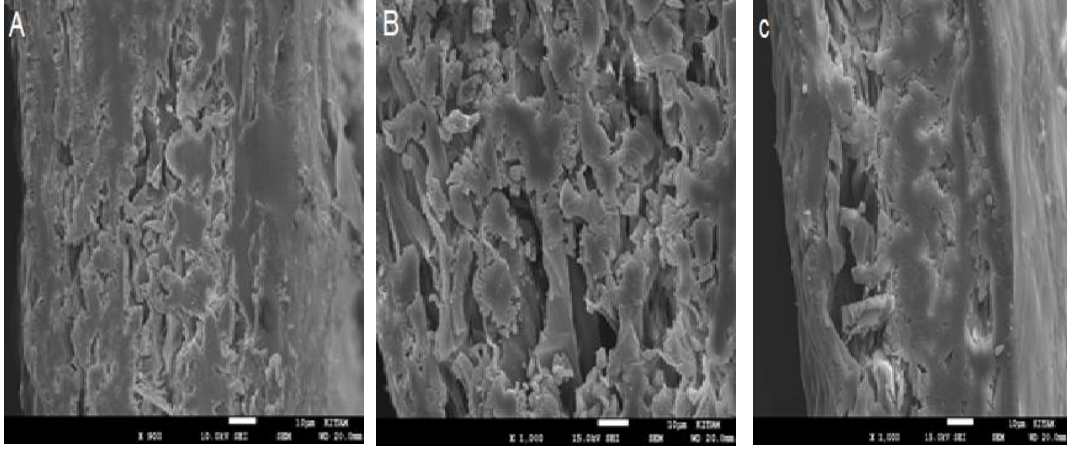
Şekil 4. 10. Şubat 2016 A-C. Ünye Deniz seviyesi 10m , D-F. İnkur 400m, G-I. Dumantepe 1000m lokalitelerden alınan yaprak sapı SEM görüntüleri.

4.1.3.2. Yaprakın Mikromorfolojik Bulguları

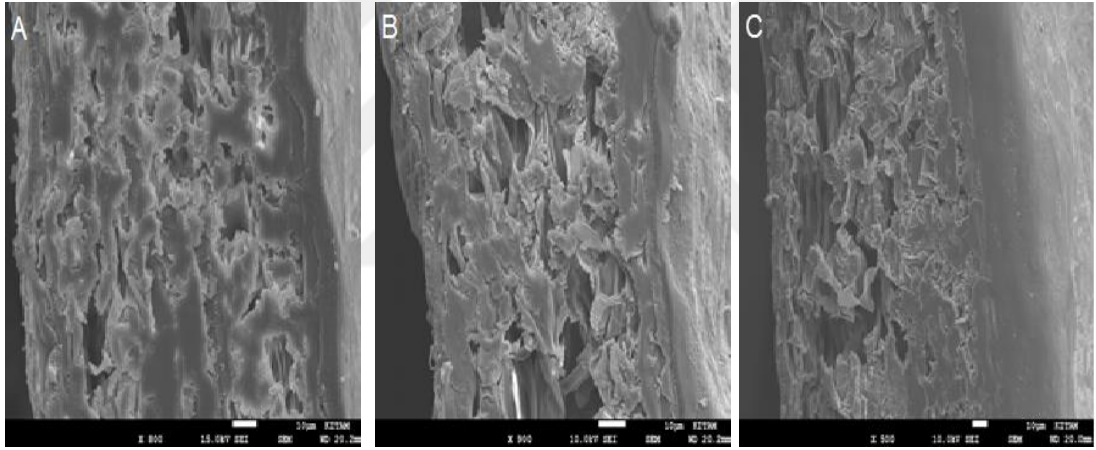
Laurocerasus officinalis'in yaprak enine kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprağın üst yüzeyinin kutikula tabakası ile kaplı olduğu görülmektedir. Alt ve üst epidermis hücreleri belirgin şekilde görülmektedir. Mezofil tabakasında palizat parankima hücreleri ve sünger parankima hücreleri net bir şekilde görülmektedir. Dumantepe örneklerinde yaprakların orta damar bölgesindeki iletim demetlerinin daha fazla yer kapladığı belirlenmiştir. Ünye örneklerinde belirgin örtü tüyleri görülmektedir. Diğer lokalitelerde örtü tüyleri çok az ya da hiç bulunmamaktadır.

Laurocerasus officinalis'in yaprak yüzeysel kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde yer alan epiderma hücreleri dikdörtgenimsi şekildedir. Epiderma hücrelerinin periklinal ve antiklinal çeperleri oldukça belirgin ve kalındır.

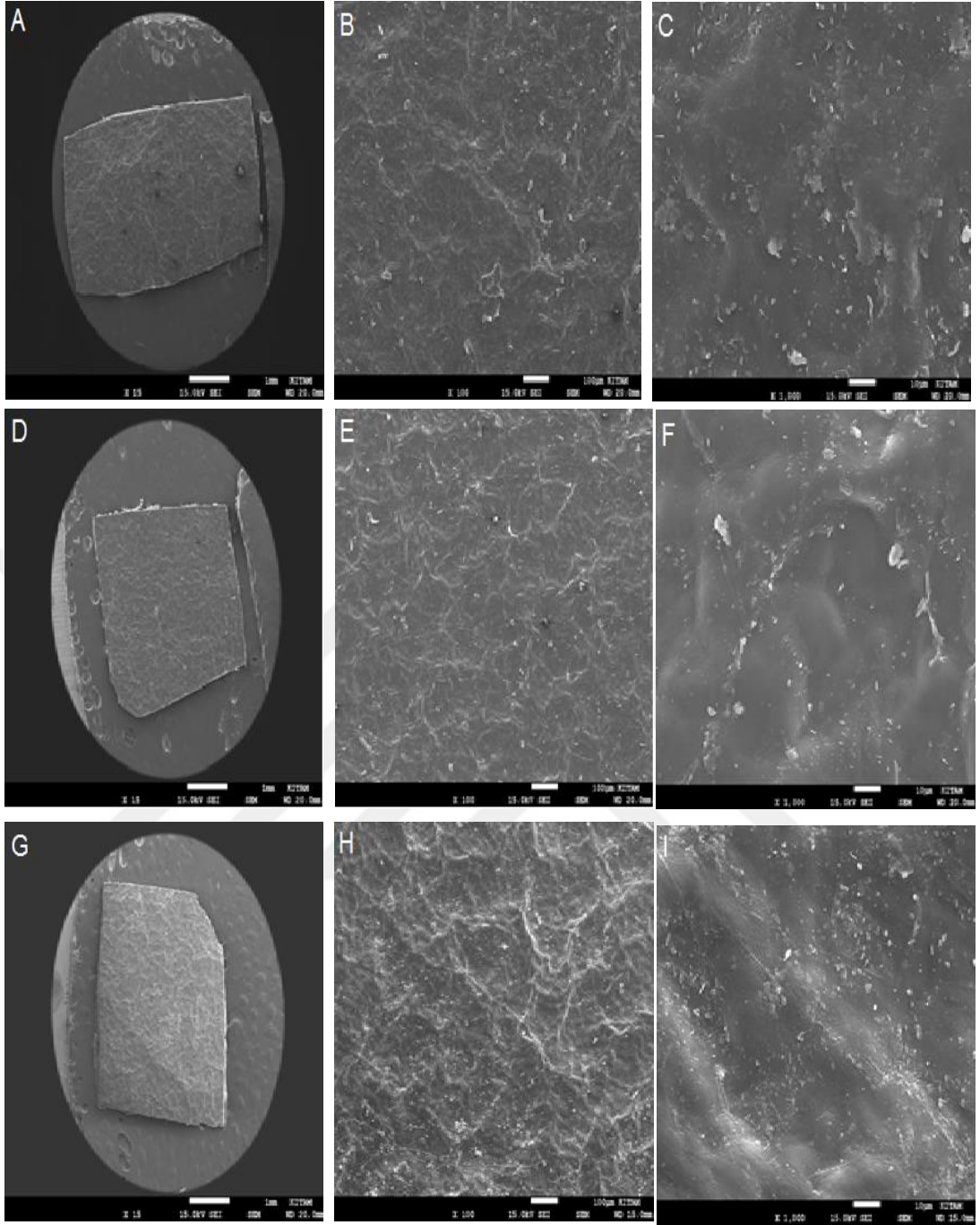
Yaprak alt yüzeyindeki epiderma hücreleri ise dikdörtgenimsi, beşgen veya yuvarlağımsı şekildedir. Periklinal ve antiklinal çeperler düz veya kavislidir. Bu hücrelerin çeperleri çok belirgin değildir. Yaprakın üst yüzeyinde stoma bulunmazken, alt yüzeyinde stomalar bulunmaktadır. Yaprakın alt yüzeyinde bulunan stomaların çevresinde çizgisel kutikular katlanmalar vardır. Stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı düzeyde veya biraz daha yüksektir. Ünye örneklerinde stoma açıklığı diğer lokalitelere göre daha kısa ve geniştir. En dar stoma açıklığı Dumantepe örneklerinde görülmektedir.



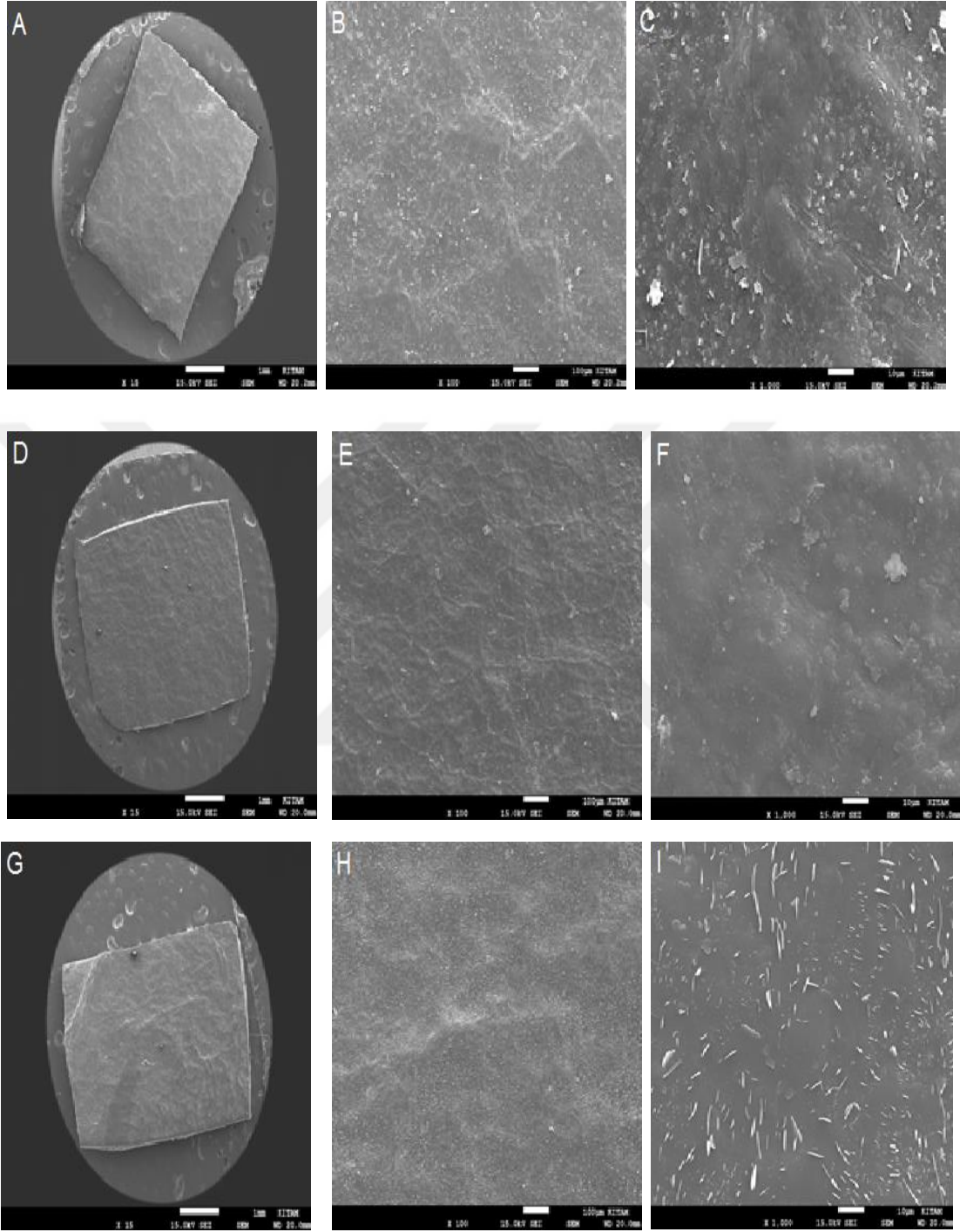
Şekil 4.11. Ağustos 2015 A. Ünye Deniz seviyesi 10m, B. İnkur 400m, C. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak enine SEM görüntüleri



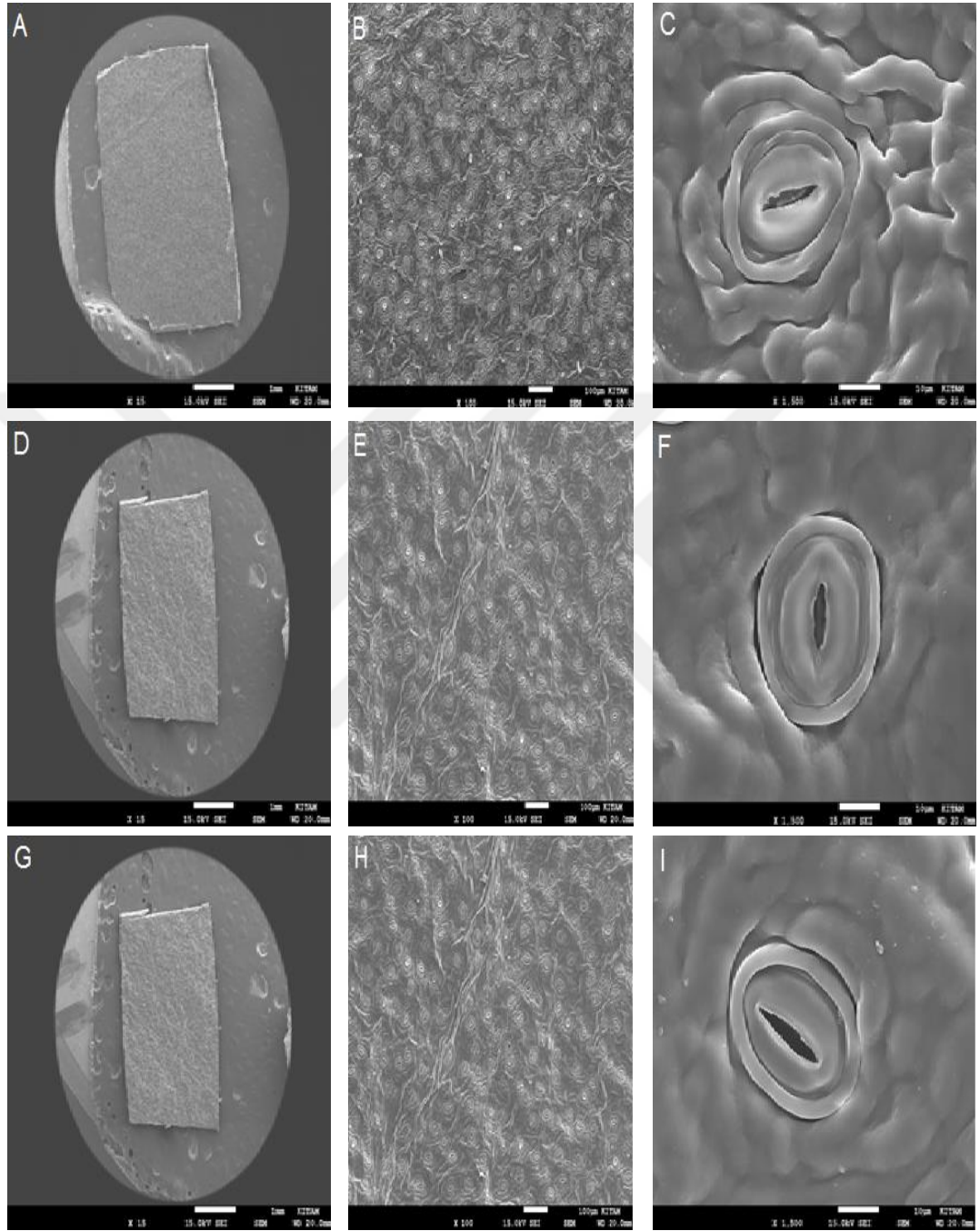
Şekil 4.12. Şubat 2016 A. Ünye Deniz seviyesi 10m, B. İnkur 400m, C. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak enine SEM görüntüleri



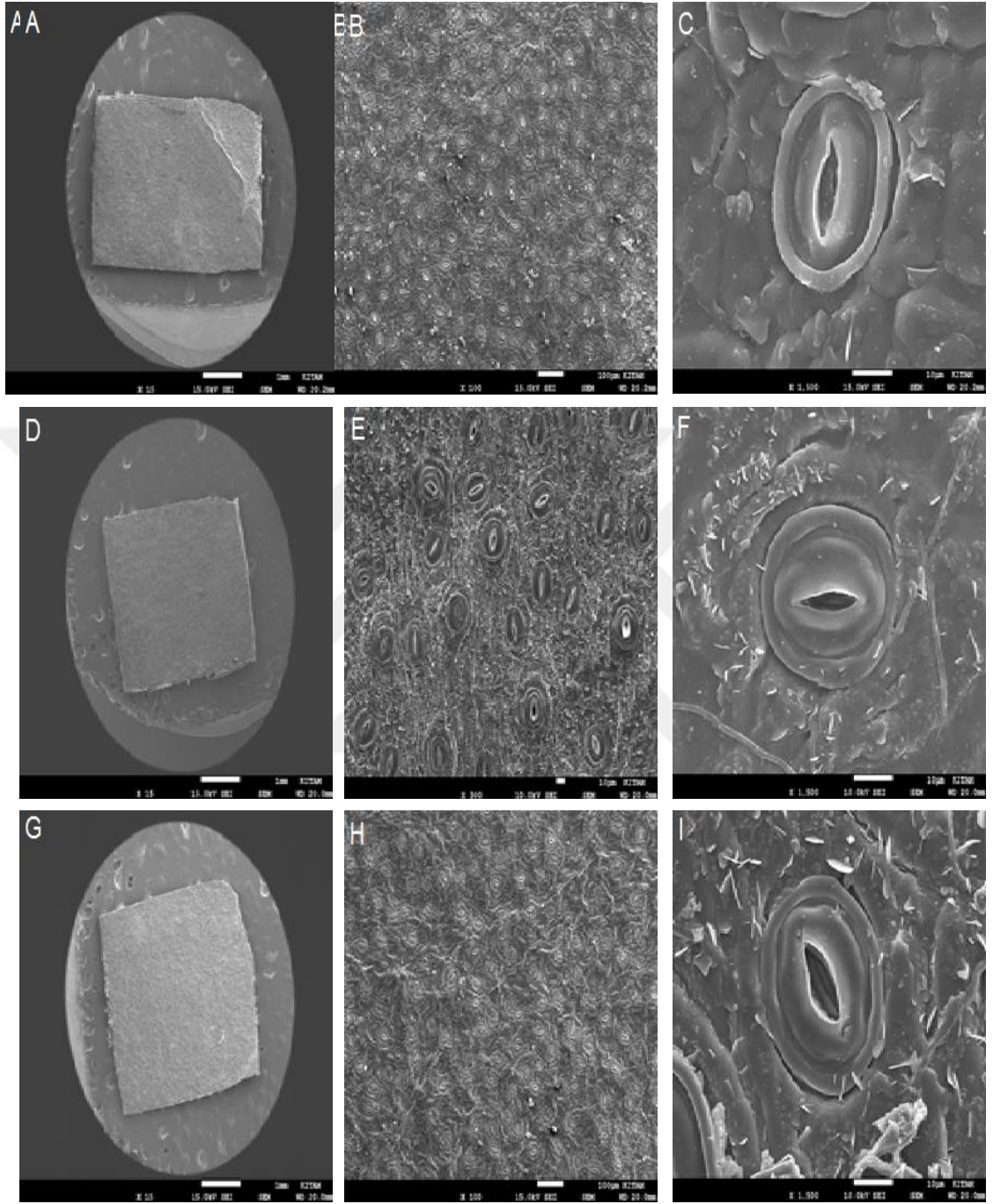
Şekil 4.13. Ağustos- 2015AC. Ünye Deniz seviyesi 10m, D-F. İnkur 400m, G-I. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak üst yüzeysel SEM görüntüleri



Şekil 4. 14. Şubat 2016 A-C. Ünye Deniz seviyesi 10m, D-F. İnkur 400m, G-I. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak üst yüzeySEL SEM görüntüleri



Şekil 4.15. Ağustos 2015 A-C. Ünye Deniz seviyesi 10m, D-F. İnkur 400m, G-I. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak alt yüzeySEL SEM görüntüleri.



Şekil 4. 16. Şubat 2016 A-C. Ünye Deniz seviyesi 10m, D-F. İnkır 400m, G-I. Dumantepe 1000m Lokaliteleri yaprak alt yüzeySEL SEM görüntüleri.

4.2. Tartışma

Her dem yeşil bir bitki olan *Laurocerasus officinalis* türünün yaprak ve yaprak saplarının morfolojik, mikromorfolojik ve anatomik yapısı mevsime ve yüksekliğe bağlı olarak incelenmiştir. Bitkiler üzerinde yapılan mikroformolojik ve anatomik incelemelerde taksonların sistematğinde kullanılabilecek önemli karakterler tespit edilmiştir (Akçin, 2007, 2009; Akçin ve Binzet, 2011). Özellikle bitkilerin yaprak ve epidermis yapılarının mikromorfolojik ve anatomik olarak belirlenmesi ile elde edilen karakterler bitkilerin ayrıntılı şekilde tanınmasında oldukça önemlidir (Akçin ve ark., 2013). Son yıllarda ağaçsı ve çalı formların yaprak özellikleri üzerine anatomik çalışmalar artmıştır (Güvenç ve Kendir, 2012; Vasic ve Dubak, 2012; Bercu ve Popoviciu, 2013). Bitkilerin yaşadığı ortamlar bitkilerde morfolojik ve bazı anatomik özelliklerin değişimine sebep olur. Çevre şartları özellikle yapraklarda kalınlık, stomaların yoğunluğu, stoma indeksi gibi özellikleri etkilemektedir. Bitkilerin çevre şartlarına bağlı olarak yaprakların anatomik ve morfolojik özelliklerinin değiştiği bildirilmiştir (Schoettle ve Rochelle, 2000). Çevre şartlarındaki değişimler bitkilerde strese neden olmaktadır. Bu stres sonucunda bitkiler çevresel adaptasyon gösterirler. Bu adaptasyonlar bitkilerin morfolojik, fizyolojik ve anatomik yapısında görülebilir (Tiwari ve ark., 2013).

Farklı yüksekliklerde yetişen bitkiler kompleks ekolojik faktörlerden etkilenirler. Yüksekliğe bağlı olarak nem ve sıcaklık gibi faktörler morfolojik özelliklerin değişmesine neden olmaktadır. Bu değişim su ve besin elementi eksikliği ile sıcaklık değişimi gibi faktörlere karşı verilen cevaplardır (Mueller – Dombois, 1980; Vitousek, 1982).

Yağış miktarı, günlük sıcaklık değişimleri, bulutluluk, rüzgar ve radyasyon yükseklik arttıkça artış göstermektedir. Diğer yandan yükseklik arttıkça buharlaşma ve sıcaklık değerleri azalma göstermektedir. Bu değişiklikler de toprak oluşumunu ve vejetatif fazı küçültmektedir (Koçman, 1989). Yüksekliğe bağlı olarak görülen bütün bu değişiklikler bitkilerin özellikle morfolojik ve anatomik karakterlerini etkilemektedir (Gönüz ve Özörgücü, 1999).

Çalışmamızda, yüksekliğe bağlı olarak yapılan morfolojik ölçümler incelendiğinde *Laurocerasus officinalis* türünün özellikle 10m ve 1000m yükseklikler dikkate alındığında yükseklik arttıkça hem kış hem yaz mevsiminde yaprak sapının boy uzunluğunda, yaprağın ise genişlik ve uzunluğunda azalma olduğu görülmektedir. Noitsakis ve ark., (1990), yaptıkları çalışmada yüksekliğe bağlı olarak inceledikleri bitkilerin yaprak uzunluğunda ve yaprak genişliğinde bir azalma olduğunu belirtmişlerdir. Cordell ve ark., (1998), *Metrosideros polymorpha* türünün farklı yüksekliklerdeki örnekleri ile bahçe denemelerindeki örneklerini karşılaştırmışlar ve yaprağın büyüklüğü, petiyol uzunluğu, internod uzunluğu gibi morfolojik karakterlerin yükseltiye bağlı olarak azalırken bahçe denemelerindeki örneklerde değişmediğini belirtmişlerdir.

Kofidis ve ark., (2003), *Origanum vulgare* L. türünde yükseklik ve mevsimlere göre yaprak özelliklerini incelemişlerdir. Yükseklik arttıkça bitkinin boyunun azaldığını, mezofil tabakasında bulunan kloroplast hücreleri ise genişlediğini belirlemişlerdir. Hovenden ve Vander Schoor, (2006), *Nothofagus cunninghamii* (Hook.) Oerst. türünde yüksekliğe bağlı olarak görünen morfolojik değişimleri incelemişler ve yaprak boyu ve genişliği ile yaprak kalınlığında belirgin değişikliklerin olduğunu ifade etmişlerdir. Roblek ve ark., (2008), *Hypericum perforatum* L. türünde yüksekliğin morfolojik yapıyı ve biyokimyasal bileşenleri etkilediğini belirtmişlerdir. Yüksek habitattaki bitkilerin daha kısa boylu olduğunu bildirmişlerdir. Özbucak ve ark., (2013), *Tilia rubra* subsp. *caucasica* alttüründe de yüksekliğe bağlı olarak yaprak uzunluğu ve yaprak genişliğinin azaldığını ifade etmişlerdir. Çalışmamızda, morfolojik ölçümler için yapılan istatistik değerlendirme sonuçları yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapı boy uzunluğu ve yaprak genişliği istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$). Yaprak boyuna ait dönem ve yükseklik interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çalışmamızda yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapında yapılan anatomik ölçümler incelendiğinde, *Laurocerasus officinalis* türünde yükseklik arttıkça yaprak sapı korteks hücrelerinde yaz mevsiminde artış, kış mevsiminde azalma görülmüştür. Sklerankima hücrelerinin boyutları her iki mevsimde de yüksekliğe bağlı olarak azalmıştır. Ksilem hücrelerinin çapları her iki mevsimde azalma gösterirken floem hücrelerinin çapları yaz mevsiminde azalma göstermiştir. Çalışmamızda, yaprak sapı

için yapılan istatistik değerlendirme sonuçlarında yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapına ait anatomik verilerin genelde önemli olduğu belirlenmiştir.

Yüksekliğe bağlı olarak yapraklarda yapılan anatomik ölçümler incelendiğinde *Laurocerasus officinalis* türünde yükseklik arttıkça kutikula tabakasının kalınlığında hem yaz hem de kış mevsiminde artma görülmüştür. Mezofil tabakası kalınlığı yaz mevsiminde azalırken kış mevsiminde artmıştır. Palizat parankimasının kapladığı alan her iki mevsimde de artarken, sünger parankimasının kapladığı alan yazın artmış, kışın ise azalma göstermiştir. Cordell ve ark. (1998), *Metrosideros polymorpha* türünün farklı yüksekliklerdeki örnekleri ile bahçe denemelerindeki örnekleri arasında yaptıkları çalışmada yaprak dokusu, yapraktaki tüy sayısı ve hücre tabaka kalınlığının doğal ortamda yetişen bitkilerde yüksekliğe bağlı olarak önemli derecede arttığı gözlemlenirken bahçe denemelerindeki örnek bitkilerde varyasyonun çok daha az veya hiç olmadığı gözlemlenmiştir. *Origanum onites* L. türünde yüksekliğe bağlı olarak yaprak kalınlığında ve kutikula kalınlığında artış olduğu görülmüştür (Gönüz ve Özörgücü, 1999). Pyankov ve Kondrachuk, (2003), yüksek dağ şartlarında yüksekliğin yaprak mezofil dokusuna etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda mezofil tabakasının ve yaprak kalınlığının azaldığı veya hiç değişmediği görülmüştür. Özbucak ve ark., (2013), *Tilia rubra* subsp. *caucasica* ile yaptıkları çalışmada benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Yapılan çalışmada yükseklik arttıkça kutikula kalınlığında, mezofil tabakası kalınlığında ve yaprak kalınlığında artış gözlemlenmiştir.

Ayrıca çalışmamızda yüksekliğe bağlı olarak Üst ve alt epidermis hücrelerinin eninde yaz mevsiminde azalma kışın ise artış gözlenmiştir. üst ve alt epidermis hücrelerinin boyu yaz mevsiminde önce azalma daha sonra artmıştır. Palizat parankiması hücrelerinin enleri yaz mevsiminde artarken kış mevsiminde azalmıştır. Palizat parankiması hücrelerinin boyları yazın azalırken kışın artış göstermiştir. Nautiyal ve Purohit (1980), *Artemisia* L. türlerinde yüksek habitatlarda stoma sayısının ve stoma por genişliğinin azaldığını ifade etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da benzer bir sonuç elde edilmiş ve por genişliğinin yüksekliğe bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir. Hovenden ve Vander Schoor, (2006), *Nothofagus cunninghamu*

türünde yüksekliğe bağlı olarak stoma yoğunluğunda belirgin değişikliklerin olduğunu ifade etmişlerdir. Özbucak ve ark., (2013), bitkilerde yükseklik gradientine bağlı olarak stoma yoğunluğu ve stoma boyunda farklılıkların olduğunu göstermişlerdir. Tiwari ve ark., (2013), bitkilerde stoma yoğunluğu, stoma indeksi ve bekçi hücrelerinin boyutları gibi stoma karakterlerinin çevresel faktörlerden etkilendiğini bildirmişler ve stoma karakterleri ile yükseklik arasında direk bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. Stoma yoğunluğu, stoma indeksi ve bekçi hücrelerinin boyutları yükseklik gradienti boyunca artış göstermiştir. Çalışmamızda, yüksekliğe bağlı olarak stoma hücrelerinin boylarında Ağustos döneminde azalma, Şubat döneminde artış gözlenirken stoma hücrelerinin enleri her iki dönemde de artış göstermiştir.

Trease ve Evans, (1982), tarafından yapılan bir çalışmada stoma sayısının yaprağın yaşı ile değişmesine karşılık, stoma indeksinin sabit olduğunu bildirmişlerdir. Yüksekliğe bağlı olarak stoma ve epiderma hücrelerinin sayısında değişiklik olduğu bildirilmiştir (Gönüz ve Özörgücü, 1999). Kofidis ve ark., (2003), yaptıkları çalışmada yükseklik ve mevsimlere bağlı olarak bitkinin yaprak yapılarında stoma yoğunluğunun ve tüylenme durumunun yükseklik arttıkça daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Aslantaş ve Karakurt, (2009), elma kültivatörlerinde yüksekliğe bağlı olarak stoma sayısının azaldığını belirtmişlerdir.

Çalışmamızda yaprak için yapılan istatistik değerlendirme sonuçları yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak yaprak boyu, alt epidermis eni, palizat parankima kalınlığı, sünger parankima kalınlığı ve stoma hücresi uzunluğu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Alt epidermis uzunluğu ($p<0.01$), üst epidermis uzunluğu, üst epidermis eni ve stoma hücresi genişliği istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

İncelenen *Laurocerasus officinalis* türünün yaprak sapı enine kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak sapının kutikula tabakası ile kaplı olduğu görülmektedir. Ünye ve İnkur lokalitelerinden toplanan bitkilerde yaprak saplarının orta kısımlarında parankimatik hücrelerin bozulduğu ve bir boşluk oluşturduğu görülmektedir. Toplanan örneklerde trakeler ve parankimatik hücrelerin çeperleri

belirgin şekilde görülmektedir. Yaprak sapının ve iletim demetlerinin şeklinde lokalitelere göre bazı farklılıklar görülmektedir.

Çalışmamızda, yaprak enine kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprağın üst yüzeyinin kutikula tabakası ile kaplı olduğu görülmektedir. Alt ve üst epidermis hücreleri belirgin şekilde görülmektedir. Mezofil tabakasında palizat parankima hücreleri ve sünger parankima hücreleri net bir şekilde görülmektedir. İnkur örneklerinde belirgin örtü tüyleri görülmektedir. Diğer lokalitelerde örtü tüyleri çok az ya da hiç bulunmamaktadır. Yaprak yüzeysel kesitlerinin elektron mikroskobu çekimlerinde ise yaprak üst yüzeyinde yer alan epiderma hücreleri dikdörtgenimsi şekildedir. Epiderma hücrelerinin periklinal ve antiklinal çeperleri oldukça belirgin ve kalındır. Yaprak alt yüzeyindeki epiderma hücreleri ise dikdörtgenimsi, beşgen veya yuvarlağımsı şekildedir. Periklinal ve antiklinal çeperler düz veya kavislidir. Bu hücrelerin çeperleri çok belirgin değildir. Yaprığın üst yüzeyinde stoma bulunmazken, alt yüzeyinde stomalar bulunmaktadır. Yaprığın alt yüzeyinde bulunan stomaların çevresinde çizgisel kutikular katlanmalar vardır. Stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı düzeyde veya biraz daha yüksektir. Ünye örneklerinde stoma açıklığı diğer lokalitelere göre daha kısa ve geniştir.

Bitkilerin teşhis edilmesinde morfolojik özelliklerin yeterli olmadığı durumlarda anatomik, sitolojik, kimyasal ve mikromorfolojik verilerden yararlanılmaktadır. Özellikle yaprak, meyve ve tohumların mikroformolojik özellikleri sistematikte en fazla kullanılan özelliklerdir. Bitki organlarının SEM ile incelenmesi mikromorfolojik karakterlerdeki farklılıkları ortaya çıkarır (Brisson ve Peterson, 1976). Echlin, (1968), SEM yoluyla tohumların yüzeylerinin incelenmesinin, ışık mikroskobu ile fark edilemeyen farklı sonuçların elde edilmesini sağladığını belirtmiştir. Benzer şekilde diğer yapılarında elektron mikroskobu ile incelenmesi sonucunda ışık mikroskobu ile fark edilmeyen yapıların görüleceği aşıkardır. Birçok çalışmada çeşitli tohum, meyve ve yaprakların mikromorfolojileri SEM ile incelenmiş ve çalışmalar sonucunda bu bilgilerin bitki taksonomisi için önemli

oldukları vurgulanmıştır (Schyler, 1971; Walter, 1975 ; Olgun ve Beyazoğlu, 1997; Candan ve ark., 2010; Akçin ve ark., 2013; Koksheeva ve ark., 2015).

Yapılan çalışma ile *Laurocerasus officinalis* türüne ait örneklerde yükseklik gradienti boyunca olan morfolojik ve anatomik değişimler incelenmiştir. Yüksekliğe bağlı olarak ekolojik faktörlerde meydana gelen değişikliklerin incelenen türde meydana getirdiği değişimler hakkında detaylı bilgi verilmeye çalışılmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, Ordu ili Ünye ilçesinin farklı yüksekliklerinden toplanan *Laurocerasus officinalis* türünün morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik yapısı yüksekliğe ve mevsimsel değişimlere bağlı olarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. İncelemeler sonucunda morfolojik özellikle anatomik ve mikromorfolojik olarak yaprak sapı ve yaprakların yüksekliğe bağlı olarak farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir.

Yükseklik ve mevsime bağlı olarak yaprak sapının boy uzunluğunda, yaprağın genişlik ve uzunluğunda azalma olduğu görülmektedir. Yaprak sapında yapılan anatomik ölçümler incelendiğinde, yükseklik arttıkça yaprak sapı korteks hücrelerinde yaz mevsiminde artış, kış mevsiminde azalma görülmüştür. Sklerankima hücrelerinin boyutları her iki mevsimde de yüksekliğe bağlı olarak azalmıştır. Ksilem hücrelerinin çapları her iki mevsimde azalma gösterirken floem hücrelerinin çapları yaz mevsiminde azalma göstermiştir. Çalışmamızda, yaprak sapı için yapılan istatistik değerlendirme sonuçlarında yüksekliğe bağlı olarak yaprak sapına ait anatomik verilerin genelde önemli olduğu belirlenmiştir.

Yüksekliğe bağlı olarak yapraklarda yapılan anatomik ölçümler incelendiğinde yükseklik arttıkça kutikula tabakasının kalınlığında hem yaz hem de kış mevsiminde artma görülmüştür. Mezofil tabakası kalınlığı yaz mevsiminde azalırken kış mevsiminde artmıştır. Palizat parankimasının kapladığı alan her iki mevsimde de artarken, sünger parankimasının kapladığı alan yazın artmış, kışın ise azalma göstermiştir.

Üst ve alt epidermis hücrelerinin eninde yaz mevsiminde azalma kışın ise artış gözlenmiştir. üst ve alt epidermis hücrelerinin boyu yaz mevsiminde önce azalma daha sonra artmıştır. Palizat parankiması hücrelerinin enleri yaz mevsiminde artarken kış mevsiminde azalmıştır. Palizat parankiması hücrelerinin boyları yazın azalırken kışın artış göstermiştir. Stoma hücrelerinin boylarında Ağustos döneminde azalma, Şubat döneminde artış gözlenirken stoma hücrelerinin enleri her iki dönemde de artış göstermiştir.

Değişen çevre şartları ve özellikle yüksekliğe bağlı olarak bitkilerin bazı morfolojik ve anatomik özelliklerinin değiştiği bilinmektedir. Yaptığımız çalışma bu sonuçları desteklemekte olup, bu takson ile ileride yapılacak olan çalışmalarda yüksekliğe ve mevsime bağlı olarak değişen karakterlerin dikkate alınması kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Alpınar, K. V. 1991. 9. Bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı bildirisi.
- Akyazı, R., Soysal, M. Hassan, E. 2015. Toxic and repellent effects of *Prunus laurocerasus* L. (Rosaceae) extracts against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). Türk. entomol. derg., 2015, 39 (4): 367-380
- Alasalvar, C., Al-Farsı, M., Shahhıdı, F. 2005. Compositional characteristics and antioxidant camponents of cherry laurel varieties and pekmez. Journal of Food Science, 70, 47-52.
- Alasalvar, C., Wanasundara, U., Zhong, Y., Shahidi, F. 2006. functional lipid characteristics of cherry laurel seeds (*Laurocerasus officinalis* Roem.), Journal of Food Lipids, 13: 223–234.
- Alpınar, K., Yazıcıoğlu, E. 1991. 9. Bitkisel ilaç hammaddeleri toplantısı bildirisi.
- Anşın, R., Okatan, A. 1994. Doğu karadeniz bölgesinin önemli yan ürün veren odunsu ve otsu bitkileri. . Proje No:TOAG-903, Trabzon.
- Aslantaş, R., Karakurt, H. 2009. The effects of altitude on stomata number and some vegetative growth parameters of some apple cultivars. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(5): 853-857.
- Ayaz, F.A., Kadioglu, A., Ayaz, S.H. 1997a. Sugar composition in fruits of *Laurocerasus officinalis* Roem. and its three cultivars. Journal of Food Composition and Analysis , 10, 82-6. .
- Ayaz, F.A., Kadioglu, A., Ayaz, S.H. 1998. Determination of some low molecular weight carbohydrates in the fruits of wild cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.), Using Gas Chromatography. Tr. J. of Botany , 22, 65-8.

- Babacan, S. 2014. Çitlembik ve karayemiş meyvelerinin antioksidan kapasitesinin incelenmesi. Yüksek Lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baytop, T. 1984. Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). İstanbul University Publication , 3255.
- Bercu, R., Popoviciu, D.R. 2013. A natomical Comparative Study Of *Larix Decidua* Mill. And *Picea abies* (L.) Karsten (*Pinaceae*) Leaf. Vol. XVIII, Issue 2.
- Brisson, J. D., Peterson, N.L. 1976. Acritical review of the use of scanning electron microscopy in the seed coat. Proceedings of the workshop on Plant Science Application of SEM. III. Inst. Techn. Res. Inst. /SEM/1796, 2.
- Candan, S., Bayrakdar, F., Aytaç, Z., Suludere, Z. 2010. Seed morphology of *Ebenus* L. species endemic to Turkey. Turkish Journal of Botanica. 34: 283-289.
- 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.
- Çalışır, S., Aydın. 2004. Some physico-mechanic properties of cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) fruits. Journal of Food Engineering , 65, 145-50.
- Damlacı, T. 2009. *Laurocerasus officinalis* Roem. Bitkisi üzerinde yapılan biyolojik aktivite çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognози Anabilim Dalı.Fitoterapi Programı. Ankara.
- Doğu, I. 2014. Tip 2 diyabet oluşturulmuş sıçanlarda *Prunus laurocerasus* (Karayemiş)' un oksidan-antioksidan sistemler üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Dowidar, A.E., Loutfy, M.H.A., Kamel, E.A., Ahamed, A.M., Hafez, H.L. 2003. Studies on the Rosaceae I - Seed and/or achene macro and micromorphology. Pakistan J. Biol. Sci. 6:1778-1791.
- Dursun, S. 2010. Karayemiş'te (*Prunus laurocerasus* L.) siyanür içerikli amigdalin ve prunasın miktarlarının belirlenmesi.Yüksek Lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Ordu.
- Echlin, P.1968. The use of scanning electron microscope in the study of plant and microbial material. Journal Of Royal Microscop Society, 88: 407-418.
- Eken, A., Endirlik B.Ü., Bakır, E., Yay, A.H., Baldemir, A. 2017. Histopathological effect of dimethoate on lung of rat and the protective role of *Laurocerasus officinalis* Roem. (cherry laurel)fruit. Journal of health sciences. 2017; 26: 211-215.
- Engin, M. 2007. Taflan (*Laurocerasus officinalis* Roem.) bitkisinin meyve, çekirdek ve yapraklarının mevsim değişikliğine göre antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi ve fenolik bileşik tayini. Yüksek lisans tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi,Tokat.

- Erdemoğlu, N., Küpeli, E., Yesilada, E. 2001. Anti-inflammatory and antinociceptive activity assessment of plants used as remedy in Turkish folk medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 89: 123–129.
- Genç, S. 2009. Taflan çekirdeğinde (*Laurocerasus officinalis* Roem.) fonksiyonel bileşik analizi ve antioksidan kapasitesinin araştırılması. Yüksek lisans tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Tokat.
- Gomez, E., Burgos, L., Soriano, C., Marin, J. 1998. Amygdalin content in the seeds of several apricot cultivars. *J. Sci. Food Agric*, 77:184-186.
- Gönüz, A., Özörgücü, B. 1999. An investigation on the morphology, anatomy and ecology of *Origanum onites* L. *Turkish Journal of Botany*, 23: 19-32.
- Güleç, F., Özdemir G.D.T. 2017. Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roem.) meyvesinin kuruma karakteristiğinin incelenmesi. *Akademik ziraat dergisi* 6(1):73-80.
- Güvenç, A., Kendir, G. 2012. The leaf anatomy of some *Erica* taxa native to Turkey. *Turk J Bot* 36: 253-262.
- Hayta, Ş. 2015. Composition of the essential oil of *Laurocerasus officinalis* from Turkey. *Agricultural Science Research Journal* Vol. 5(12): 215 – 217.
- Hovenden, M. J., Vander Schoor, J.K. 2006. The response of leaf morphology to irradiance depends on altitude of origin in *Nothofagus cunninghamii*. *New Phytol*, 169(2): 7-291.
- İslam, A., Odabaş, F. 1996. Vakfıkebir ve çevresinde yetiştirilmekte olan karayemişlerin (*Prunus laurocerasus* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı-1. *YYÜZF*
- İslam, A. 2002. Kiraz cherry laurel (*Prunus laurocerasus*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30(4):301-302.
- İslam, A. 2005. Karayemiş yetiştiriciliği ve önemi. *Ege Karadeniz Dergisi*, 28(4):25-32.
- İslam, A., Deligöz, H. 2012. Ordu ilinde karayemiş (*Laurocerasus officinalis* L.) seleksiyonu. *Akdemik Ziraat Dergisi* 1(1): 37-44.
- Kalyoncu, H.İ. 2016. Karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) meyvesinin biyo-teknik özellikleri üzerine hasat dönemlerinin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fenbilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat.
- Karadeniz, T., Kalkışım, Ö. 1996. Akçaabat'ta yetiştirilen karayemiş tiplerinde seleksiyon çalışması.Yüzüncüyıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 6(1):147-153.
- Karan, D. 2015. Farklı karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) genotiplerinin depolama süresince kalite değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Koçman, A. 1989. Applied physical geography studies, İzmir. Investigations on Bozdağlar vicinity. Ege University Publisher, No. 49.

- Koksheeva, I., Naryshkina, N., Kislov, D. 2015. Seed morphology of *Rhododendron sichotense* (Ericaceae): systematic implications. *Nordic Journal of Botany*, 33: 498-505.
- Kolaylı, S. K. 2003. Chemical and antioxidant properties of *Laurocerasus officinalis* Roem. (cherry laurel) fruit grown in the black sea region. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 51, 7489-7494.
- Kofidis, G., Bosabalidis, A. M., Moustakas, M. 2003. Contemporary seasonal and altitudinal variations of leaf structural features in Oregano (*Origanum vulgare* L.). *annals of Botany*, 92: 635-645.
- Lawrence, G. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Macmillan, New York.
- Mabbarley, D.J. 1997. *The plant book: Aportable dictionary of the vascular plants*. Cambridge University Press.
- Macit, İ., 2008. Karadeniz bölgesi karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) seleksiyonu II. aşama. Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Samsun, 47s.
- Meidner, H., Mansfield, T. A. 1968. *Physiology of stomata*. Physiology of stomata.
- Mueller-Dombois, D. 1980. The Ohia die-back phenomenon in the Hawaiian rain forest. *The Recovery Process in Damaged Ecosystems*, 153-161.
- Nautiyal, S., Purohit, A. N. 1980. High altitude acclimatization in plants: stomatal frequency of *Artemisia* species. *Biologia Plantarum*, 22(4): 282-286.
- Newmark, J., Brady, R.O., Grimley, P.M., Gal, A.E., Waller, S.G., Thistlethwaite, J.R., 1981. Amygdalin (Laetrile) and prunasin β - glucosidases: distribution in germ-free rat and in human tumor tissue. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 78:6513-6516.
- 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.
- Olgun, A., Beyazoğlu, O. 1997. Micromorphological studies of *Carex* Section *Mitratae* (Cyperaceae) in Turkey, *Rhodora*, 99: 368-375.
- Orta, H. 2016. Seçilmiş karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.) genotiplerinin SSR markırları ile moleküler karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- 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. *Pakistan Journal of Botany*, 45(5): 1735-1742.
- Potter, D., Eriksson, T., Evans, R.C., Oh, S., Smedmark, J.E.E., Morgan, D.R., Kerr, M., Robertson, K.R., Arsenault, M., Dickinson, T.A., Campbell, C.S. 2007. Phylogeny and classification of Rosaceae, *Plant Syst. Evol.*, 266, 5-43.
- Pyankov, V. I., Kondrachuk, A. V. 2003. Basic types of structural changes in the leaf mesophyll during adaptation of eastern pamir plants to mountain conditions. *Russian Journal of Plant Physiology*, 50(1): 28-35.

- Rauws, A.G., Olling, M., Timmerman, A. 1982. The pharmacokinetics of amygdalin. Arch. Toxicol, 3-4: 311-319.
- Roblek, M., Germ, M., Sedej, T. T. 2008. Morphological and biochemical variations in St. Jon's wort, *Hypericum perforatum* L., growing over altitudinal and UV-B radiation gradients. Periodicum Biologorum, 110(3): 262-262.
- Sandallı, C. 2002. Karayemiş (*Laurocerasus officinalis* Roem.) bitkisinin RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) tekniği ile moleküler karakterizasyonu. Trabzon: KTÜ, Fen Edebiyat Fakültesi.
- Sandallı, C., Beris, F.S., Çanakçı, S., Demirbağ, Z. 2005. RAPD analysis of three cultivars and a wild form in *Prunus laurocerasus* (Rosaceae). Biologia, Bratislava, 60/1: 83—87.
- Schoettle, A.W., Rochelle, S.G. 2000. Morphological variation of *Pinus flexilis* (Pinaceae), a bird-dispersed pine, across a range of elevations. American Journal of Botany 87: 1797-1806.
- Schlyer, A. E. 1971. Scanning electron microscopy of achene epidermis in species *Scirpus* (Cyperaceae) and related species, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila. 123: 29-52.
- Tanker, N. K. 2007. Farmasötik botanik. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi , 93:288.
- Takhtajan, A. 1997. Diversity and classification of flowering plants. Pp.643. ISBN 9780231100984. Columbia University Press, NY, USA.
- Trease, G. H., Evans, W. C. 1982. Pharmacognazi, 11th edition, Cassel and Collier, McMillan Publishers Ltd., London, 722 pp.
- Türkan, F. 2015. Karayemiş meyvesinden (*Prunus Laurocerasus* L.) glutatyon s-transferaz enziminin saflaştırılması, karakterizasyonu ve kinetik özelliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Erzurum.
- Walter, K. S. 1975. Apreliminary study of the achene epidermis of certain *Carex* (Cyperaceae) using scanning electron microscopy. The Michigan Botanist, 14: 67-72.
- Vardar, Y. 1987 Botanikte preparasyon tekniği. Ege Üniversitesi, İzmir, 66pp.
- Vasic, P. S., Dubak, D. V. 2012. Anatomical analysis of red Juniper leaf (*Juniperus oxycedrus*) taken from Kopaonik Mountain, Serbia. Turkish Journal of Botany, 36: 473-479.
- Vitousek, P. 1982. Nutrient cycling and nutrient use efficiency. Amer. Nat., 119: 553-572.
- Yavru, İ. 1997. Karayemiş (*Prunus laurocerasus*) meyvelerinde gelişme ve olgunlaşmaya bağlı olarak bazı organik madde miktarları ile polifenol oksidaz aktivitesindeki değişimlerin araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) Trabzon.
- Yıldız, B., Aktoklu, E. 2010. Bitki sistematigi. Ankara: Palme Yayınevi.

- Yılmaz, G. 2014. Sıçanlarda methotrexate kaynaklı testis hasarına karşı *Laurocerasus officinalis* Roem. (Karayemiş)'in antiapoptotik ve antioksidan etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Histoloji Ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Trabzon.
- Yucayurt, G. 2008. *Laurocerasus officinalis* bitkisinin çeşitli kısımlarından elde edilen süperkritik akışkan ekstraktlarının fenolik bileşikler açısından analizi ve antioksidan aktivitelerinin tayini. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı, Kars.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İsmail ZOROĞLU
Doğum Yeri : Ordu-Ünye
Doğum Tarihi : 29.08.1967
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : biyolojiteacher52@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Ünye A.N.A. Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Biyoloji	Ankara Üniversitesi	1991
Y. Lisans	Moleküler Biyoloji ve Genetik	Ordu Üniversitesi	2019

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Ünye A.N.A. Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	2014- 2019

Yayınlar :

- 1.
- 2.