

T.C.  
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARKLI YETİŞME KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN  
*Platanus orientalis* L. BİREYLERİNDE BAZI YAPRAK  
MİKROMORFOLOJİK KARAKTERLERİNİN DEĞİŞİMİ

Oğuz KARAKUŞ

Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hakan ŞEVİK  
Doç. Dr. Mehmet ÇETİN  
Dr. Öğr. Ü. Ahmet DUYAR

YÜKSEK LİSANS  
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ  
KAYNAKLARI ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2018

## TEZ ONAYI

Oğuz KARAKUŞ tarafından hazırlanan "Farklı Yetiştirme Koşullarında Yetiştirilen *Platanus orientalis* L. Bireylerinde Bazı Yaprak Mikromorfolojik Karakterlerin Değişimi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı 'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

|            |  |  |
|------------|--|--|
| Danışman   | Doç. Dr. Hakan ŞEVİK<br>Kastamonu Üniversitesi     |   |
| Jüri Üyesi | Doç. Dr. Mehmet ÇETİN<br>Kastamonu Üniversitesi    |   |
| Jüri Üyesi | Dr. Öğr. Üyesi Ahmet DUYAR<br>Karabük Üniversitesi |  |

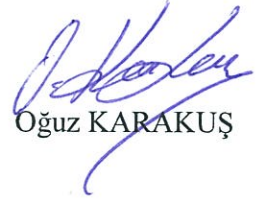
18./05/2018

Enstitü Müdür V. Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ



## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildirir ve taahhüt ederim.



Oğuz KARAKUŞ

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI YETİŞME KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN *Platanus orientalis* L. BİREYLERİNDE BAZI YAPRAK MİKROMORFOLOJİK KARAKTERLERİNİN DEĞİŞİMİ

Oğuz KARAKUŞ

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sürdürülebilir Tarım Ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hakan ŞEVİK

Bu çalışmada farklı iklim tiplerinin hakim olduğu alanlarda yetiştirilen *Platanus orientalis* L. bireylerinde bazı yaprak karakterlerinin, iklim tipine bağlı olarak değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye’de Karasal, Karadeniz ve Akdeniz iklim tiplerinin hakim olduğu, Ankara, Kayseri, Van, Bartın, Samsun, Rize, Antalya, İzmir ve Çanakkale şehirlerinde yetiştirilen *Platanus orientalis* L. bireylerinden yaprak örnekleri toplanmıştır.

Toplanan yaprak örneklerinin elektron mikroskobu (SEM= Scanning Electron Microscope) yardımı ile ölçekli görüntüleri elde edilmiş ve bu görüntüler üzerinde yapılan ölçümlerle, stoma uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ), stoma genişliği ( $\mu\text{m}$ ), por uzunluğu ( $\mu\text{m}$ ), por genişliği ve stoma yoğunluğu ( $1 \text{ mm}^2$  alanda) ayrıca yapılan ölçümlerle de yaprak ayası boyu (cm), yaprak sapı uzunluğu (cm), yaprak ayası genişliği (cm), orta mesafe loplara arası uzunluğu (cm), uç loplara arası uzunluğu (cm), yaprak sapı ile yaprak tabanı açısı ( $^\circ$ ) ve en uzun yan damar ile orta damar arası açı ( $^\circ$ ) belirlenmiştir.

Elde edilen veriler istatistiki olarak değerlendirilmiş ve bu karakterlerin iklim tipine ve şehre bağlı olarak değişimi değerlendirilmiştir. Ayrıca verilere korelasyon analizi uygulanarak çalışmaya konu karakterler ile iklim verileri arasındaki ilişkiler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda çalışmaya konu karakterler üzerine sadece iklimin belirgin bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Bunun sebebi olarak, çalışmaya konu örneklerin peyzaj amaçlı yetiştirilen bireylerden toplanmış olması, peyzaj çalışmalarında yapılan uygulamaların da mikroekolojik şartları belirgin bir şekilde değiştirmesi gösterilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Flora, mikromorfolojik, mikromorfometrik, korelasyon

**2018, 63 sayfa**

**Bilim Kodu: 1214**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### THE CHANGES OF SOME MICROMORPHOLOGICAL CHARACTERS OF LEAF IN *Platanus orientalis* L. INDIVIDUALS GROWN UNDER DIFFERENT GROWTH CONDITIONS

Oğuz KARAKUŞ  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Sustainable Agriculture And Natural Plant Resources Department

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hakan ŞEVİK

In this study, *Platanus orientalis* L. individuals grown in areas dominated by different climate types; it is aimed to determine the variation of some leaf characters depending on the climate type. For this purpose, dominated by the climate types of Terrestrial, Black Sea and Mediterranean in Turkey is Ankara, Kayseri, Van, Bart, Samsun, Adana, Antalya, Izmir and Canakkale city, grown in *Platanus orientalis* samples from the leaves of L. individuals were collected.

Scaled images were obtained with the help of electron microscope (SEM = Scanning Electron Microscope) of collected leaf samples. Thus, with measurements made on these images, stoma length ( $\mu\text{m}$ ), stoma width ( $\mu\text{m}$ ), por length ( $\mu\text{m}$ ), por width and stoma density (1 mm<sup>2</sup> area) ), leaf width (cm), median length between the lobes (cm), length between the end lobes (cm), leaf stalk and leaf base angle ( $^{\circ}$ ) and the angle between the longest side vein and middle vein.

The obtained data were evaluated as statistic and the change of these characters according to climate type and city was evaluated. In addition, by applying correlation analysis to the data, it was tried to determine the relations between the subject characters and climate data. In the results of working; it has been determined that not only the climate has a significant effect on the characters to be studied. For this reason, it can be shown that the subjects of the study are collected from the individuals who are raised for landscaping, and the practices in landscape studies change the microecological conditions in a clear way.

**Key words:** Flora, micromorphological, micromorphometric, correlation

**2018, 63 page**

**Science Code: 1214**

## TEŞEKKÜR

“Farklı Yetiştirme Koşullarında Yetiştirilen *Platanus orientalis* L. Bireylerinde Bazı Yaprak Mikromorfolojik Karakterlerin Değişimi” isimli bu yüksek lisans tezinde ve tüm eğitim sürecimde, mesleki birikimi ve bilim insanı kimliğiyle beni bilgilendiren, farklı bakış açıları kazandıran, her konuda yardımını esirgemeyen, danışmanım, hocam, sayın Doç. Dr. Hakan ŞEVİK’e (KÜ) teşekkür ederim.

Tez savunma sınavıma jüri üyesi olarak katılan, önerileriyle araştırmama katkıda bulunan hocam, sayın Doç. Dr. Mehmet ÇETİN (KÜ) ve sayın Dr. Öğr. Ü. Ahmet DUYAR (KÜ) teşekkür ederim.

Laboratuvar süresince bilgilerinden yararlandığım, sayın Dr. Öğr. Ü. Nurcan YİĞİT’e teşekkür ederim.

Lisans, yüksek lisans eğitimlerim ve tez çalışmam boyunca yanımda olan çok değerli arkadaşım ve meslektaşım Hatice AKARSU’ya teşekkür ederim.

Tez ve laboratuvar süresince, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, eşim Duygu SARIHAN KARAKUŞ ve kızım Derin KARAKUŞ’a sonsuz teşekkür ederim.

Oğuz KARAKUŞ  
Kastamonu, Mayıs, 2018

## İÇİNDEKİLER

|  | Sayfa |
|--|-------|
| ÖZET .....   | iv    |
| ABSTRACT .....   | v     |
| TEŞEKKÜR.....  | vi    |
| İÇİNDEKİLER .....  | vii   |
| SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....  | ix    |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....   | x     |
| TABLolar DİZİNİ .....  | xi    |
| 1. GİRİŞ .....   | 1     |
| 2 . LİTERATÜR ÖZETİ.....   | 4     |
| 2.1. Türkiye’de Görülen Flora Alanları Ve İklim Tipleri .....                  | 4     |
| 2.2. Konu İle İlgili Yapılmış Çalışmalar .....                                 | 7     |
| 2.3. <i>Platanus orientalis</i> Hakkında Genel Bilgiler .....                  | 9     |
| 3. MATERYAL ve YÖNTEM.....   | 12    |
| 3.1. Materyal.....   | 12    |
| 3.2. Yöntem .....  | 21    |
| 3.2.1. Mikromorfolojik Karakterlerin Ölçümü .....                              | 21    |
| 3.2.2. Morfometrik Karakterlerin Ölçümü .....                                  | 22    |
| 4. BULGULAR ve SONUÇ.....  | 25    |
| 4.1. Mikromorfolojik Karakterlere İlişkin Bulgular.....                        | 25    |
| 4.1.1. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi .....  | 25    |
| 4.1.2. Mikromorfolojik karakterlerin şehir bazında değişimi.....               | 27    |
| 4.2. Morfometrik Karakterlere İlişkin Bulgular .....                           | 35    |
| 4.2.1. Morfometrik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi.....       | 35    |
| 4.2.2. Morfometrik karakterlerin şehir bazında değişimi .....                  | 36    |
| 4.3. Korelasyon Analizi Sonuçları .....  | 47    |
| 4.3.1. Mikromorfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları ..... | 47    |
| 4.3.2. Morfometrik karakterlerin korelasyonları .....                          | 49    |
| 5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....  | 51    |

|                  |    |
|------------------|----|
| 6. ÖNERİLER..... | 54 |
| KAYNAKLAR .....  | 55 |
| ÖZGEÇMİŞ.....    | 63 |

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| °              | Derece                              |
| '              | Dakika                              |
| "              | Saniye                              |
| cm             | Santimetre                          |
| dk             | Dakika                              |
| m              | Metre                               |
| m <sup>2</sup> | Metrekare                           |
| mm             | Milimetre                           |
| sa             | Saat                                |
| µm             | Mikrometre                          |
| STB            | Stoma uzunluğu                      |
| STE            | Stoma genişliği                     |
| PB             | Por uzunluğu                        |
| PE             | Por genişliği                       |
| STY            | Stoma yoğunluğu                     |
| YA             | Yaprak ayası boyu                   |
| YS             | Yaprak sapı uzunluğu                |
| YG             | Yaprak ayası genişliği              |
| OL             | Orta mesafe loplara arası uzunluğu  |
| UL             | Uç loplara arası uzunluğu           |
| AT             | Yaprak sapı ile yaprak tabanı açısı |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|   | <b>Sayfa</b> |
|---|--------------|
| Şekil 2.1. Türkiye'nin flora alanları (Terzioğlu vd., 2012) .....         | 4            |
| Şekil 2.2. Türkiye iklim tipleri haritası (Cetin vd., 2018a).....         | 7            |
| Şekil 3.1. Mikromorfolojik karakterlerin ölçümü.....                      | 22           |
| Şekil 3.2. Morfometrik karakterlerin ölçümü .....                         | 23           |
| Şekil 4.1. STB, STE, PB ve PE'nin iklim tipine bağlı olarak değişimi..... | 26           |
| Şekil 4.2. STY'nin iklim tipine bağlı olarak değişimi .....               | 27           |
| Şekil 4.3. Şehir bazında ortalama STB değerleri .....                     | 29           |
| Şekil 4.4. Şehir bazında ortalama STE değerleri .....                     | 31           |
| Şekil 4.5. Şehir bazında ortalama PB değerleri .....                      | 32           |
| Şekil 4.6. Şehir bazında ortalama PE değerleri.....                       | 34           |
| Şekil 4.7. STY'nin şehir bazında değişimi .....                           | 35           |
| Şekil 4.8. Şehir bazında ortalama YA değerleri .....                      | 39           |
| Şekil 4.9. Şehir bazında ortalama YG değerleri .....                      | 41           |
| Şekil 4.10. Şehir bazında ortalama OL değerleri.....                      | 42           |
| Şekil 4.11. Şehir bazında ortalama UL değerleri.....                      | 44           |
| Şekil 4.12. Şehir bazında ortalama AO değerleri .....                     | 45           |
| Şekil 4.13. Şehir bazında ortalama AT değerleri.....                      | 47           |

## TABLolar DİZİNİ

|  | <b>Sayfa</b> |
|--|--------------|
| Tablo 3.1. Samsun ili meteorolojik verileri .....                                  | 12           |
| Tablo 3.2. Bartın ilinin ortalama meteorolojik verileri.....                       | 13           |
| Tablo 3.3. Rize ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                        | 14           |
| Tablo 3.4. Antalya ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                     | 15           |
| Tablo 3.5. İzmir ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                       | 16           |
| Tablo 3.6. Çanakkale ilinin ortalama meteorolojik verileri.....                    | 16           |
| Tablo 3.7. Ankara ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                      | 17           |
| Tablo 3.8. Kayseri ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                     | 18           |
| Tablo 3.9. Van ilinin ortalama meteorolojik verileri .....                         | 19           |
| Tablo 3.10. Çalışmaya konu şehirlerin yıllık ortalama meteorolojik verileri.....   | 19           |
| Tablo 4.1. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi .....  | 25           |
| Tablo 4.2. Mikromorfolojik karakterlerin şehir bazında değişimi.....               | 27           |
| Tablo 4.3. STB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 28           |
| Tablo 4.4. STE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 30           |
| Tablo 4.5. PB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları... | 31           |
| Tablo 4.6. PE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları... | 33           |
| Tablo 4.7. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi .....  | 35           |
| Tablo 4.8. Morfometrik karakterlerin şehir bazında değişimi .....                  | 38           |
| Tablo 4.9. YA'nın şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları... | 38           |
| Tablo 4.10. YS'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 39           |
| Tablo 4.11. YG'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 40           |
| Tablo 4.12. OL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 41           |
| Tablo 4.13. UL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 43           |
| Tablo 4.15. AO'nun şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları   | 44           |
| Tablo 4.15. AT'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları . | 46           |
| Tablo 4.16. Mikromorfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları..... | 47           |
| Tablo 4.17. Morfometrik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları.....     | 49           |

## 1. GİRİŞ

Dünya genelinde kentleşme sürecindeki hızlı artışa paralel olarak yeşil alanlar tahrip olmaktadır. Ancak, insanların gelir ve bilinç düzeylerindeki artışa paralel olarak doğaya olan bakış açıları ve beklentileri de değiştirmiş, ormanların ve bitkilerin hava ve gürültü kirliliğini azaltma, iklimi dengeleme, ekosisteme katkı gibi çevresel ve sosyal yararları dikkate alınarak yerleşim alanları içerisinde ve yakın çevresinde kullanılması önem kazanmıştır. Öyle ki kentlerdeki mülklerin değerini en çok etkileyen faktörlerden birisi de yeşil alan miktarları ve yeşil alanlara yakınlıkları olmaya başlamıştır (Tilki vd., 2008; Ema, 2009; Ökmen ve Yurtseven, 2010).

Bitkilerin topluma sağladığı ekonomik, sosyolojik, fizyolojik, ekolojik ve estetik yararlarından dolayı kent ekosistemi içinde ve çevresindeki ağaç ve orman kaynaklarının yönetimi sanatı, bilimi ve teknolojisi konularında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu değerler ışığında kent merkezlerinde yer alan açık ve yeşil alanlarla bitkilerin varlığının önemi artmıştır. Ayrıca, bitki varlığı şehir kalitesinin ve inşa yaşanılabilirliğinin bir göstergesi olarak kabul edilmeye başlamıştır (Cetin ve Sevik, 2016a; Sevik ve Cetin, 2016a).

Bitkilerin yer aldığı ortamlar, hava kirliliği ve gürültüyü azaltarak şehirlerde yaşayan insanların yaşam kalitelerinin artmasına yardımcı olurlar (Cetin ve Sevik, 2016a,b). Ayrıca, ekonomik kaynak olmak, rüzgarın hızını azaltmak ve yaban hayatına destek olmak gibi pek çok fonksiyonu yerine getirir (Kantarıcı vd., 2011; Özel, 2008; Ertuğrul vd., 2014).

Betonlaşmanın hızla arttığı günümüzde kişi başına düşen açık-yeşil alan miktarı azalmakta, bu durum kentlerde yaşayan insanlar için büyük bir sorun haline gelmektedir. Bundan dolayı kent içerisinde kullanılan bitki miktarı ve bu bitkilerin kapladıkları açık ve yeşil alan miktarının oranı, toplumun gelişmişliğinin de bir göstergesi olarak kabul edilmeye başlanmış ve bu konuda da çok sayıda çalışma yapılmıştır (Kara vd., 2008; Erdem vd., 2009; Muhacir vd., 2011)

Kentsel alanlarda açık-yeşil alanlar planlanırken alan büyüklüğü yanında bitki türü, kompozisyonu, kültüvarı ve hatta formu büyük önem taşımaktadır. Bitkilerin fonksiyonel kullanımın yanında estetik bakımdan değerli olması istenmekte, farklı olanı yaratma çabası ön plana çıkmakta ve insanların alışık olmadıkları bitkiler daha fazla rağbet görmektedir. Bunun sonucunda peyzaj çalışmalarında sıklıkla karşılaşılan bir durum olarak bitki türleri doğal yayılış alanları dışında kullanılmaktadırlar. Buna bağlı olarak da genellikle farklı yetişme ortamından kaynaklanan stres faktörleriyle karşı karşıya kalmaktadırlar (Sevik ve Cetin, 2016a; Sevik vd., 2017a,b).

Doğal yayılış alanı dışında yani alışık olmadıkları iklim şartlarında yetiştirilmeleri sonucu bitkilerde meydana gelebilecek stresin, gözle görülebilecek morfolojik özellikleri yanında gözle görülmeyecek mikromorfolojik özelliklerini de etkilemesi olası bir durumdur (Sevik vd., 2017a,b).

Özellikle bitkilerin alışık olmadıkları iklimik şartlarda yetiştirilmeleri sonucu meydana gelebilecek stres faktörlerinin ülkemizde yoğun bir şekilde gözlenmesi şaşırtıcı olmayacaktır. Zira Türkiye, Akdeniz'den, Ege'ye, Ege'den Karadeniz'e kadar, yüksek dağlardan sahil şeritlerine, geniş vadilerden step alanlarına ve ovalardan kurak ve kayalık tepelik alanlara kadar çok çeşitli doğal yaşam alanlarına sahiptir. Türler arasındaki etkileşimler ve abiyotik yaşam ortamı, bölgede yaşayan insanoğlunun kültür tarihinin son derece uzun bir dönemdeki yaşam alanı dinamikleri, ekosistem ve peyzaj karakterinde sürekli değişen bir boyut katmıştır (Kaya ve Raynal, 2001).

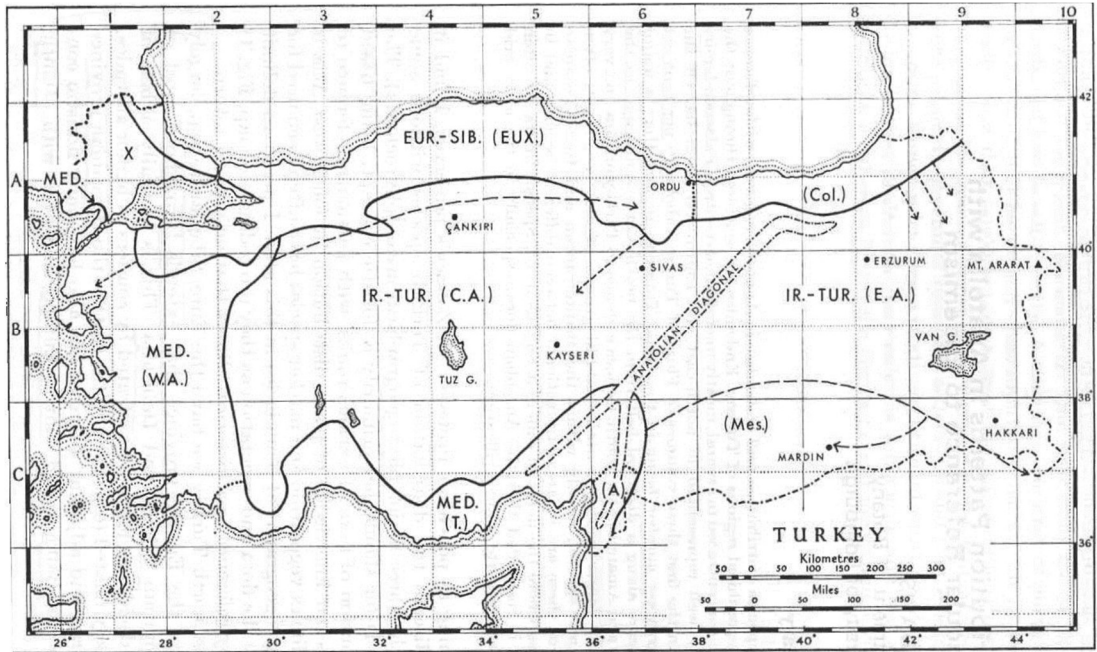
Bunlara ek olarak ülkemiz birbirinden oldukça farklı karakterdeki üç ana iklim tipinin etkisi altındadır. Bu iklim tipleri Karadeniz iklim tipi, Karasal iklim tipi ve Akdeniz iklim tipidir. Bu iklim tiplerinin etkileri, topografik koşullar ile birleştiğinde çok farklı lokal iklim tipleri oluşmaktadır (Cetin vd., 2018a) Peyzaj çalışmalarında her üç iklim tipinin de hakim olduğu alanda yetiştirilen pek çok bitki bulunmaktadır. Bu bitkiler genellikle morfolojik olarak birbirlerinden önemli düzeyde farklılaşmazlar. Ancak morfometrik ve mikromorfolojik olarak nasıl

farklılaştıklarına ilişkin, yeterli düzeyde bilgi bulunmamaktadır. Oysa, bu değişimler, bitkinin stres düzeyinden yetişme yerine adaptasyon düzeyine kadar pek çok konuda fikir verebilir (Sevik vd., 2017b). Ancak, mikromorfolojik karakterlerdeki bu değişikliklerin nasıl yorumlanması gerektiğini belirleyebilmek için öncelikle bu değişikliklerin hangi şartlar altında nasıl şekillendiğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı iklim tiplerinin hakim olduğu alanlarda yetiştirilen *Platanus orientalis* bireylerinde bazı mikromorfolojik ve morfometrik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında her üç iklim tipinin hüküm sürdüğu alanlarda farklı karakterdeki üçer il seçilmiş ve bu il merkezlerinden toplanan yapraklarda morfometrik ve mikromorfolojik karakterlerin değişimi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada Karadeniz iklim tipinin hüküm sürdüğu bölgeden Bartın, Samsun ve Rize, Karasal iklim tipinin hüküm sürdüğu bölgeden Ankara, Kayseri ve Van, Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğu bölgeden ise Antalya, İzmir ve Çanakkale'den toplanan yaprak örnekleri kullanılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETİ

### 2.1. Türkiye’de Görülen Flora Alanları Ve İklim Tipleri

Türkiye başlıca 3 flora alanının kesişim noktasında bulunmaktadır. Ülkemizde görülen flora alanları; Avrupa-Sibiryaya (Euro-Siberian) Flora Alanı, Akdeniz (Mediterranean) Flora Alanı ve İran-Turan (Irano-Turanian) Flora Alanıdır. Bu alanlar Şekil 2.1’de gösterilmiştir (Terzioğlu vd., 2012)



Şekil 2.1. Türkiye’nin flora alanları (Terzioğlu vd., 2012)

Türkiye, bulunduğu konum itibarıyla dünyanın zengin floristik merkezlerinden birisidir. Ülkemizdeki bu floristik yapı oldukça karmaşık bir özellik gösterir. Bu karmaşıklığın sebebi ülkemizin üç flora bölgesinin birleşim yerinde olmasından ve topografik yapısının gösterdiği değişiklikler ile iklim özelliklerinin değişikliğinden kaynaklanmaktadır (Terzioğlu vd., 2012; URL1). Bu flora alanlarının oluşmasında en etkili faktör iklimdir. Dolayısıyla farklı flora alanlarında etkili olan iklim tipleri de farklıdır. Ülkemizde görülen flora alanları ile bu flora alanlarında hüküm süren iklim tipleri şunlardır;

Euro-Siberian (Avrupa-Sibirya) Flora Alanı; Ülkemizin kuzey bölgesinde Karadeniz sahili boyunca bu flora alanı görülmektedir. Avrupa-Sibirya Flora Alanı Holarktik Flora Bölgesinin en geniş alanı olup, kuzeyde Arktik, batıda ve güneyde ise Akdeniz ve İran-Turan flora alanları ile sınırlanır (Terzioğlu vd., 2012). Bu alanda Karadeniz iklim tipi hakim iklim tipidir. Karadeniz iklim tipi her mevsim yağışlı olup bölgenin doğu kesimlerinde en yüksek yağış sonbaharda, en düşük yağış ise ilkbaharda düşmektedir. Yıllık yağış miktarı ortalama 2000-2500 mm arasındadır. Bölgenin batı bölümünde ise en yüksek yağış sonbahar, en düşük yağış ise ilkbaharda düşmektedir ve bu bölgedeki ortalama yıllık yağış miktarı 1000-1500 mm civarındadır. Bölgenin orta kesiminde ise en yüksek yağış kış, en düşük yağış ise yazı mevsiminde düşmektedir. Bu bölgede yağış miktarı yıllık ortalama 700-1000 mm civarındadır. Karadeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgede kar yağışlı gün ortalaması 18 gün olup, yıllık ortalama sıcaklık 13-15°C arasındadır. En düşük sıcaklıkların görüldüğü Ocak ayı ortalama sıcaklığı 6-7°C, en yüksek sıcaklık değerlerinin görüldüğü Temmuz ayının ortalama sıcaklığı ise 21-23°C civarındadır (URL1) Doğal bitki örtüsü ormandır. Yüksek alanlarda Alpin çayırlar görülür.

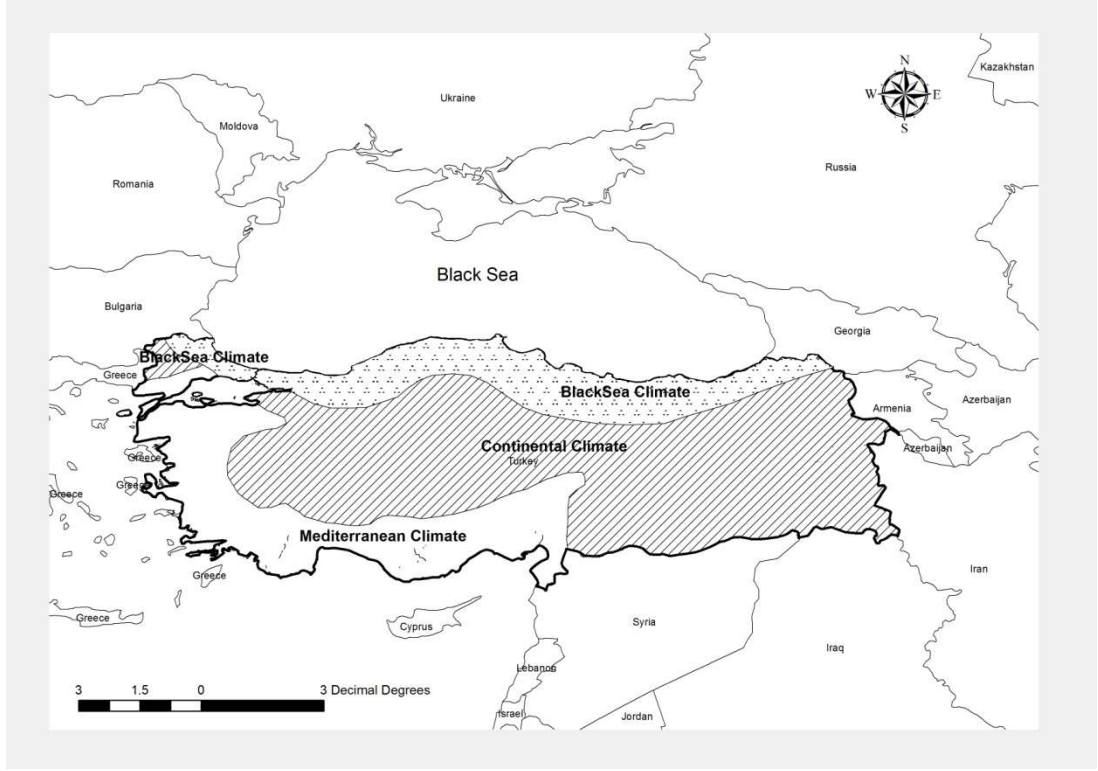
Mediterranean (Akdeniz) Flora Alanı; Doğuda Bursa'nın batısından, Marmara Denizinden başlayarak asıl geniş yayılışını Batı ve Güney Anadolu'nun sahil kesimlerinde yapan ve Güney Anadolu'nun sahil kesimlerinde en aşağıda Maraş ve Gaziantep yakınından geçen bu flora alanı, Hatay'a kadar inmekte ve burada sonlanmaktadır. Bu alanda Akdeniz iklimi hakimdir. Akdeniz iklim tipi ülkemizde en belirgin olarak Akdeniz kıyılarında görülmekle beraber, Ege ve Marmara Bölgelerinde de etkili olmaktadır. Akdeniz iklim tipinde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlı geçmektedir. En yüksek yağış kış, en düşük yağış ise yaz mevsiminde düşmektedir. Yaz ve kış yağışları arasındaki oldukça yüksek bir fark bulunmaktadır (Terzioğlu vd., 2012).

Akdeniz ikliminin görüldüğü bölgelerde yıllık ortalama yağış miktarı 600-1000 mm civarındadır. Ortalama yıllık sıcaklık 18-20°C civarında olup ocak ayı sıcaklık ortalaması 8-10°C iken bu rakam temmuz ayında 28-30°C civarına yükselmektedir.

Bu iklim tipinin görüldüğü Ege Bölgesinde dağlar kıyıya dik uzandığından dolayı, ikliminin etkisi iç kesimlere kadar ulaşır. Marmara Bölgesinde görülen Akdeniz İkliminde ise yaz mevsimi Akdeniz kıyılarından daha serin, kış mevsimi ise daha soğuk ve karlı geçmektedir (URL1). Akdeniz İkliminin karakteristik bitki örtüsü zeytin, defne, mersin, kekik gibi bitkilerden oluşan makilerdir.

Irano-Turanian (İran-Turan) Flora Alanı: Ülkemizde görülen İran-Turan flora alanı, kuzeyinde Avrupa-Sibirya flora alanı, batısı ve güneyinde ise Akdeniz flora alanı ile çevrilidir. İç Anadolu platolarının birçoğu ile Doğu Anadolu platolarını içerir. Bu flora alanını çevreleyen sıradağlar yağışların büyük bölümünün iç kesimlere geçişlerini engeller. Bu bölgenin yağış oranı, Akdeniz flora alanının yağış oranından çok da az değildir ancak, çok kış soğuklarının çok şiddetli ve yaz neminin çok düşük olması sonucu bu alan Akdeniz flora alanından belirgin şekilde ayrılır. Bununla birlikte, bu iki flora alanının birçok floristik ilişkileri bulunmaktadır (Terzioğlu vd., 2012).

Bu alanda hakim olan iklim tipi karasal iklim tipi olup, bu iklim ülkemizde İç Anadolu, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleriyle İç Batı Anadolu Bölümünde görülmektedir. Genel özellikleri itibariyle yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve kar yağışlı geçer. İç Anadolu Bölgesinde en yüksek yağış ilkbahar, en düşük yağış yaz mevsiminde düşerken ortalama yıllık yağış miktarı 300-400 mm civarındadır. İç Anadolu'nun kış sıcaklık ortalaması, 1-2°C, yaz sıcaklık ortalaması, 22-23°C, yıllık sıcaklık ortalaması ise, 10-12°C'dir. Doğu Anadolu Bölgesinin kuzeydoğu kesiminde yıllık sıcaklık ortalaması, 4-6°C, Kuzeydoğu Anadolu'da kış sıcaklık ortalaması, -7, -10°C, yaz sıcaklık ortalaması, 17-19°C'dir. Yıllık yağış miktarı, 500-600 mm'dir. Güneydoğu Anadolu'da ise ortalama yağış, 400-700 mm'dir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kış mevsimi çok donlu geçmemekle birlikte, yaz mevsiminde şiddetli kuru sıcaklar görülür. Güneydoğu Anadolu'da yıllık ortalama sıcaklık, 15-16°C, kış sıcaklığı, 3-4°C, yaz sıcaklığı ise, 30-35°C'dir (URL1). Türkiye'de görülen iklim tiplerinin haritası Şekil 2.2'de verilmiştir (Cetin vd., 2018a)



Şekil 2.2 Türkiye iklim tipleri haritası (Cetin vd., 2018a)

## 2.2. Konu İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Bu çalışmada, doğal yayılış alanında yetiştirilen bitkilerdeki mikromorfolojik karakterlerin belirlenmesi ve yetiştikleri bölgedeki iklim tipinin bitki morfolojik karakterlerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Doğal yayılış alanında yetişen bitkiler, kendileri için ekolojik şartların optimum düzeyde olduğu alanlarda bulunmaktadır. Ancak, peyzaj çalışmalarında kullanılan bitkiler, kendileri için optimum olan şartların çok dışındaki iklim şartlarında yetiştirilebilmektedir. Bu durum, peyzaj çalışmalarında farklı veya dikkat çekici olan bitkiyi kullanma çabasının bir sonucudur ve bu durum bitkilerin çeşitli stres faktörleriyle karşı karşıya kalmalarına sebep olmaktadır (Sevik ve Cetin, 2016a; Sevik ve Cetin, 2015)

Bitkilerin karşılaştıkları stres faktörleri büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bitki üzerinde negatif etkileri olan dış faktörler olarak tanımlanabilen stres faktörlerinin başlıcaları su kıtlığı, yüksek veya düşük sıcaklık değerleri ve tuzluluktur. Bir bitkide stres, su ve besin maddesi emiliminin,

fotosentezin, solunumun, büyümenin, gelişmenin, üremenin vb. fizyolojik değerlerin değişmesi ile oluşur. Örneğin yaprak, sürgün, çiçek ve tohumların vaktinden önce dökülebilir, solabilir ve sararıp kuruyabilirler (Kulaç, 2010).

Bitkiler doğal yetişme koşullarında özellikle iklime bağlı stres faktörleriyle kolay kolay karşılaşmamaktadırlar. Ancak, peyzaj bitkileri, doğal yetişme ortamı dışında yetiştirildiklerinden iklim kaynaklı stres koşulları ile karşılaşma ihtimalleri oldukça yüksektir. Stres etmenlerinin neden olduğu zarar; bitkinin türüne, tolerans ve adaptasyon kabiliyetine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Madhova Rao, 2005; Kadioğlu, 2004).

Bitkilerin stres faktörlerine maruz kalmaları genellikle gözle görülebilen morfolojik değişikliklere sebep olur. Ancak bu durum çoğu zaman bitkinin strese verdiği ileri düzey tepkinin bir sonucudur. Oysa bitkinin stres faktörlerine çok daha önceleri tepki verdiği ve çıplak gözle farkedilemeyecek bazı değişikliklerin mikro düzeyde oluştuğu düşünülmektedir. Nitekim, bu değişikliklerin belirlenmesi ile stres düzeyinin belirlenebileceği düşünülmüş ve bu yönde çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Sevik vd., 2017c,d; Cetin vd., 2017a,b)

Bitki mikromorfolojik karakterlerindeki değişime yönelik çalışmalar stomalar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Stomalar fotosentez sırasında CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun belirlenmesi, sıcaklık, ışık ve nemin ayarlanması gibi çevresel değişikliklerde önemli bir rol oynamaktadır (Van de Water vd., 1994; Hultine ve Marshall 2000; Li vd., 2015, Qiang vd., 2003).

Bitkilerde stomalar oldukça küçük olduğundan stoma büyüklüğünün ölçülmesi için gerekli görüntüler elektron mikroskobu yardımıyla elde edilmektedir. Elektron mikroskobu yaprak yüzey özellikleri ve karakterlerinin belirlenmesi amacıyla bir çok çalışmada kullanılmıştır (Safou, vd., 1988; Gellini vd., 1992; Spellenberg, 1995; Llamas vd., 1995; Bacic, 1996; Bussotti ve Grossoni, 1997). Elektron mikroskobu görüntüleri bunların dışında morfolojik özellikler bakımından bireyler arasındaki farklılıkların belirlenmesi, taksonomileri tam olarak belirlenememiş bireylerin

tanımlanmaları gibi amaçlarla da kullanılmaktadır (Aas, 1993; Bodénès vd., 1997; Kremer vd, 2002; Fortini vd., 2009).

Morfometri, biyolojik formların sayısal analizi olarak tanımlanabilmektedir. Özellikle son 20-25 yılda, türler arasındaki ayırmalarda geometrik morfometri de hızla bir gelişim göstermiş ve bu alanda çok sayıda çalışma yapılmıştır (Rohlf ve Marcus, 1993; Bruschi vd., 2000; Adams vd., 2004; Henderson, 2006).

Bitkiler ortam şartlarına uyum sağlayabilmek amacıyla çeşitli savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir. Stoma karakterlerindeki değişiklikler, yaprak boyutlarında küçülme, tüylenme bunlardan bazılarıdır (Turner ve Jones. 1980; Ludlow, 1989). Dolayısıyla bu karakterlerdeki değişiklikler bitkinin içinde bulunduğu ortama uyumu veya stres düzeyi hakkında önemli bilgiler verebilmektedir.

### **2.3. *Platanus orientalis* Hakkında Genel Bilgiler**

*Platanus* cinsi, *platanaceae* familyasına ait bir bitki türüdür. Dünyanın kuzey yarımküresinde sadece yedi türü bulunmaktadır. Bu türler *Platanus orientalis* (Doğu Çınarı), *Platanus occidentalis* (Batı Çınarı), *Platanus x acerifolia* (Akçaağaç Yapraklı Çınar, Londra Çınarı), *Platanus racemosa* (Kaliforniya Çınarı), *Platanus wrightii*, *Platanus densicoma* ve *Platanus damascena*'dir. Türkiye coğrafyasında görülen tür ise *Platanus orientalis*'tir. Doğal yayılışına Yunanistan, Arnavutluk, Rodop dağlarından başlayarak ve Batı Asya'dan da Himalaya'lara yayılışını sürdürmektedir (Altınel, 2006). Türkiye deniz seviyesinden 1100 m rakıma kadar çıkabilmektedir (Kösa ve Atik, 2013). Ülkemizde bulunan ormanlık alanlarda dere içlerinde ve dere kenarlarında doğal yayılışını yapmaktadır. Yerleşim yerlerinde de peyzaj çalışmalarında süs bitkisi ve gölge ağacı olarak kullanılmaktadır. İstanbul başta olmak üzere Bursa gibi illerde de doğal anıt ağaçlar adı altında korunmaya alınmıştır (Bıçakçı vd., 2015).

Merkez Asya'da Refugia dağında Tersiyer kalıntı gruplarında yaşamını sürdüren çınar *Platanus*' un direkt Pliyosen formlarının soyundan geldiği söylenmektedir.

Çınar uzun ömürlü bir ağaç olduğu için de tercih edilmektedir. Çok yaşlı olan türlerinden bazıları tarihe geçmiş, bazıları ise tabiat anıtı olarak koruma altına alınmıştır. Dünyaca ünlü çınar ağaçlarından biri olan İstanbul'un Büyükdere çayırında bulunan ve "Büyükdere Çınarı" olarak adlandırılan çınarın 4000 yıl kadar yaşadığı tahmin edilmektedir (Kösa ve Atik, 2013).

Suyun hareketli olduğu su basar ormanlarının en belirgin ağacı Doğu Çınarı'dır. Çınar, özelliği itibariyle küçük saf meşcereler ya da gruplar halinde rutubeti tercih eden diğer yapraklı türler ile (Fındık, Dişbudak, Kızılağaç, Ihlamur v.s.) beraber yayılış yapar. Anadolu'da yeterli rutubete sahip ve iklim yönünden uygun orman oluşmasının mümkün olduğu yerde yetişmesi mümkündür. Dere içlerinde ve nem miktarı yüksek çukurluklarda, dağ ormanlarının alt kademelerinde özellikle rutubetli vadi tabanlarında ve alçak rutubetli ovalarda çok büyük çaplara ulaşır. Çınar Türkiye'nin en uzun süre yaşayan devasa gövde ve tepeler yapan ağaç türlerinin başında yer alır (Altınel, 2006).

Kuzey Amerika'nın güneyinde yayılışını yapan *Platanus occidentalis* türüne Türkiye'de Doğu Çınarı ile beraber parklarda süs bitkisi olarak ve yol kenarlarında kullanılmaktadır. *P. X acerifolia* (*Platanus hybrida*, *Platanus x hispanica*, *Platanus cuneata*, *P. occidentalis x P. orientalis*) Doğu Çınarı ile Batı Çınarı'nın bir hibrit türü olarak kabul edilmektedir. İngiltere de olduğu gibi diğer Batı Avrupa ülkelerinde de çok yaygın olduğundan Londra Çınarı olarak da bilinmektedir. Bu türe Türkiye de doğu ve batı çınarı ile birlikte yol kenarı ağaçlandırmalarında veya parklarda rastlanılmaktadır (Bıçakçı vd., 2015). Kanaatkâr bir ağaç türüdür. Optimal ph=6.5-7.5'tur (İmecik, 2012).

*Platanus orinetalis*'in, genç bireyleri piramidal, yaşlı bireyleri yuvarlak formdadır. 30-40 metre boy yapabilme kapasitesine sahip olan çınar ağacının gövde çapı 1-2,5 metredir (Kösa ve Atik, 2013). Uzun ömürlü türlerin gövde çapı ise 5-6 metreyi bulmaktadır (İmecik, 2012). Kısa ve kalın gövde üzerinden çıkan kalın dalları yukarı yönde ve yanlara doğru büyüme gösterir. Yapraklarını döken geniş tepeli bir ağaç türüdür. Yaşlı ağaçların gövde kabukları küçük pullar halinde derin çatlaklı olup,

dökülmeden gövde üzerinde uzun bir süre kalabilir. Yaprakları loblu yapıdadır. 3-5(-7) loplu olan yaprakları derin parçalı ve lop arası açıklıkları dar açılıdır. Yaprak ayasının ortasına kadar gelebilmekte ve bazı yaprakların yaprak sapına yakın biçimde içeri girmiştir. Kaba dişli ya da tam kenarlı olan lopları dar ve uzundur (Kösa ve Atik, 2013).

10-20 cm uzunluğunda olan yapraklarının saplarının uzunluğu da 3-8 cm arasında değişiklik göstermektedir. Meyveleri uzun bir sap üzerinde küremsi yapıya sahip 2- 6 adet arasındadır, çapları küçük sayıları ise fazladır. Bu karakteristik bir özelliğidir (Altınel, 2006). Traheid liflerinden oluşan lif dokusuna sahiptir. Libriform liflerine çok sık rastlanmaz. Traheid liflerinin kenarlı geçitleri oldukça geniş, şekilleri daireseldir. Lif uzunluğu 1472.55  $\mu\text{m}$ , lif genişliği 27.72  $\mu\text{m}$ , lif lümen çapı 9.95  $\mu\text{m}$  ve lif çeper kalınlığı 8.88  $\mu\text{m}$ 'dir. Trake hücre uzunluğu ise 776.16  $\mu\text{m}$  olarak tespit edilmiştir (İmecik, 2012).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma Türkiye’de hüküm süren üç iklim tipinin hakim olduğu alanlardan toplanan *Platanus orientalis* (Doğu çınarı) yaprakları üzerinde yürütülmüştür. Türkiye’de hüküm süren iklim tiplerinden Karadeniz iklimi; her mevsim yağışlı, Akdeniz iklimi; yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı, Karasal İklim ise yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı olarak tanımlanmaktadır (URL1). Ancak bu iklim tiplerinin hüküm sürdüğü alanlarda yer alan şehirlerin iklim verileri arasında çok büyük farklar bulunmaktadır. Çalışmaya konu şehirlerin genel iklim özellikleri ayrı ayrı incelenmiş ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü kayıtlarından alınan ortalama sıcaklık, (OS), ortalama en yüksek sıcaklık (OEYS), ortalama en düşük sıcaklık (OEDS), ortalama güneşlenme süresi (OGS), ortalama yağışlı gün sayısı (OYGS), aylık toplam yağış miktarı ortalaması (ATYM), en yüksek sıcaklık (EYS) ve en düşük sıcaklık (EDS) değerleri tablolar halinde sunulmuştur (URL, 1). Çalışmaya konu şehirlerden Samsun ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Samsun ili meteorolojik verileri

| SAMSUN                              | OC   | ŞU   | MT   | Nİ   | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK   | KA   | AR  | YILLIK |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
| Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |        |
| OS (°C)                             | 7    | 7    | 7,9  | 11,2 | 15,6 | 20,3 | 23,2 | 23,5 | 20   | 16,2 | 12,5 | 9,2 | 14,5   |
| OEYS (°C)                           | 10,7 | 10,9 | 12   | 15,3 | 19,1 | 23,6 | 26,4 | 27   | 23,9 | 20,3 | 16,7 | 13  | 18,2   |
| OEDS (°C)                           | 4    | 3,8  | 4,6  | 7,8  | 12,1 | 16,1 | 19   | 19,6 | 16,4 | 12,8 | 9,3  | 6,2 | 11     |
| OGS (saat)                          | 2,5  | 3,1  | 3,4  | 4,4  | 6,2  | 8,2  | 8,5  | 8,2  | 6,2  | 4,4  | 3,5  | 2,4 | 61     |
| OYGS                                | 13,4 | 13,5 | 15,1 | 13,5 | 12,4 | 9,1  | 5,9  | 6,3  | 9,6  | 11,9 | 11,9 | 13  | 135,6  |
| ATYM (mm)                           | 70,5 | 59,1 | 65,8 | 57,3 | 48,3 | 45,3 | 34,8 | 37,2 | 54   | 79,3 | 84   | 82  | 717,5  |

Tablo 3.1'in devamı

|                 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|
| <b>EYS (°C)</b> | 24,2 | 26,5 | 33,6 | 37   | 37,4 | 37,4 | 37,5 | 39   | 38,3 | 38,4 | 32,4 | 29 | 39   |
| <b>EDS (°C)</b> | -8,1 | -9,8 | -7   | -2,4 | 2,7  | 1,9  | 13,4 | 12,4 | 6,8  | 1,5  | -2,8 | -5 | -9,8 |

Samsun ilinin 1929-2016 yılları arasındaki iklim verileri incelendiğinde ortalama sıcaklığın 14,5 °C, Ortalama en yüksek sıcaklığın 18,2 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 11 °C olduğu görülmektedir. Ortalama güneşlenme süresi 61 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 135,6 gün olarak hesaplanmıştır. Söz konusu yıllar arasında en yüksek sıcaklık 39 °C, en düşük sıcaklık ise -9,8 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 717,5 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 84 mm ile kasım, en düşük yağışın ise 34,8 mm ile temmuz ayında düştüğü görülmektedir. Yine Karadeniz bölgesinde yer alan Bartın ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Bartın ilinin ortalama meteorolojik verileri

| <b>BARTIN</b>                             | <b>OC</b> | <b>ŞU</b> | <b>MT</b> | <b>Nİ</b> | <b>MY</b> | <b>HZ</b> | <b>TE</b> | <b>AĞ</b> | <b>EY</b> | <b>EK</b> | <b>KA</b> | <b>AR</b> | <b>YILLIK</b> |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Son İklim Periyoduna (1964 - 2016)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |
| <b>OS (°C)</b>                            | 4,1       | 4,8       | 7,1       | 11,3      | 15,7      | 19,8      | 22,1      | 21,7      | 17,8      | 13,6      | 9,2       | 5,8       | 12,8          |
| <b>OEYS (°C)</b>                          | 9,1       | 10,4      | 13,2      | 17,9      | 22,3      | 26,0      | 28,1      | 28,2      | 24,9      | 20,5      | 15,8      | 11,1      | 19,0          |
| <b>OEDS (°C)</b>                          | 0,3       | 0,6       | 2,4       | 6,0       | 9,9       | 13,4      | 15,6      | 15,6      | 12,1      | 8,8       | 4,6       | 1,9       | 7,6           |
| <b>OGS (saat)</b>                         | 2,1       | 3,1       | 4,1       | 5,5       | 7,2       | 8,6       | 9,5       | 9,2       | 7,3       | 5,1       | 3,3       | 2,2       | 67,2          |
| <b>OYGS</b>                               | 16,3      | 14,6      | 14,0      | 12,0      | 10,3      | 8,8       | 6,9       | 6,7       | 8,6       | 11,9      | 12,8      | 17,1      | 140,0         |
| <b>ATYM (mm)</b>                          | 113       | 84,4      | 76,6      | 59,2      | 52,1      | 71,2      | 61,9      | 76,5      | 86,0      | 114       | 114       | 131       | 1040,5        |
| <b>EYS (°C)</b>                           | 23,2      | 27,2      | 31,6      | 34,1      | 39,1      | 38,0      | 42,8      | 41,3      | 37,8      | 37,1      | 29,0      | 27,7      | 42,8          |
| <b>EDS (°C)</b>                           | -15,4     | -18,6     | -13,1     | -4,5      | -1,3      | 5,3       | 8,0       | 6,7       | 1,5       | -3,2      | -5,6      | -10,6     | -18,6         |

Bartın ilinin meteoroloji kayıtları 1964-2016 yılları arasını kapsamaktadır. Bu tarihler arasında yapılan ölçümlerde ortalama sıcaklık 12,8 °C, Ortalama en yüksek

sıcaklık 19 °C, ortalama en düşük sıcaklık ise 7,6 °C olarak ölçülmüştür. Meteorolojik verilere göre ortalama güneşlenme süresi 67,2 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 140 gündür. 1964-2016 yılları arasında en yüksek sıcaklık 42,8 °C, en düşük sıcaklık ise -18,6 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 1040,5 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 131 mm ile aralık, en düşük yağışın ise 52,1 mm ile mayıs ayında düştüğü görülmektedir. Karadeniz bölgesinin doğusunda yer alan Rize ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3. Rize ilinin ortalama meteorolojik verileri

| <b>RİZE</b>                                | <b>OC</b> | <b>ŞU</b> | <b>MT</b> | <b>Nİ</b> | <b>MY</b> | <b>HZ</b> | <b>TE</b> | <b>AĞ</b> | <b>EY</b> | <b>EK</b> | <b>KA</b> | <b>AR</b> | <b>YILLIK</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| <b>Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |
| <b>OS (°C)</b>                             | 6,7       | 6,6       | 7,9       | 11,6      | 16        | 20,2      | 22,7      | 23        | 19,9      | 16,1      | 12        | 8,6       | 14,3          |
| <b>OEYS (°C)</b>                           | 10,6      | 10,7      | 11,8      | 15,3      | 19,3      | 23,4      | 25,8      | 26,4      | 23,8      | 20,3      | 16,4      | 13        | 18            |
| <b>OEDS (°C)</b>                           | 3,8       | 3,6       | 4,8       | 8,3       | 12,6      | 16,6      | 19,5      | 19,9      | 16,9      | 13,1      | 9,1       | 5,6       | 11,1          |
| <b>OGS (saat)</b>                          | 2,2       | 3,1       | 3,4       | 4,3       | 5,4       | 6,4       | 5,2       | 5,2       | 5         | 4,1       | 3         | 2,1       | 49,4          |
| <b>OYGS</b>                                | 14,6      | 14,2      | 15,7      | 14,8      | 14,2      | 13,9      | 13,7      | 14,2      | 14,7      | 14,9      | 13,5      | 14        | 172,5         |
| <b>ATYM (mm)</b>                           | 233       | 186       | 162       | 96,5      | 94,9      | 136       | 153       | 194,9     | 255       | 296       | 258       | 239       | 2304,1        |
| <b>EYS (°C)</b>                            | 24        | 28,1      | 32,6      | 35,8      | 38,2      | 36,1      | 35,4      | 35,6      | 34,6      | 33,8      | 30,4      | 27        | 38,2          |
| <b>EDS (°C)</b>                            | -6,5      | -6,6      | -7        | -2,8      | 1         | 7,8       | 10        | 9,8       | 4,6       | 2,5       | -4,8      | -4        | -7            |

Rize ilinin meteorolojik verilerine göre 1929-2016 yılları arasında ortalama sıcaklığın 14,3 °C, Ortalama en yüksek sıcaklığın 18 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 11,1 °C olduğu görülmektedir. Rize ilinde ortalama güneşlenme süresi 49,4 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 172,5 gün olarak hesaplanmıştır. 1929-2016 yılları arasında en yüksek sıcaklık 38,2 °C, en düşük sıcaklık ise -7 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 2304,1 mm olup bu rakamın ülkemizdeki en yüksek değer olduğu bilinmektedir. Aylara göre yağış miktarı incelendiğinde ise en yüksek yağışın 296 mm ile ekim, en düşük yağışın ise 94,9 mm ile mayıs ayında düştüğü görülmektedir. Karadeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü alanlardaki çalışmaya konu illerin meteorolojik verileri incelendiğinde bütün değerler arasında önemli miktarda fark olduğu görülmektedir. Ancak özellikle bitkilerin gelişiminde son derece önemli olan yağış miktarları arasındaki fark dikkat

çekicidir. Samsun ilinde yıllık toplam yağış miktarının 717,5 mm olduğu, en yüksek yağışın 84 mm ile kasım, en düşük yağışın ise 34,8 mm ile temmuz ayında düştüğü görülmektedir. Aynı iklim tipinin etkisi altında bulunan Rize’de ise yıllık toplam yağış miktarı 2304,1 mm olup en yüksek yağışın 296 mm ile ekim, en düşük yağışın ise 94,9 mm ile mayıs ayında düştüğü tespit edilmiştir. Aynı iklim tipinin hüküm sürdüğü alanlarda yer alan iki ildeki yıllık yağış miktarı arasında yaklaşık 3,2 kat fark olması oldukça dikkat çekicidir.

Çalışmaya konu iklim tiplerinden Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü şehirlerden Antalya ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3. 4’de verilmiştir.

Tablo 3.4. Antalya ilinin ortalama meteorolojik verileri

| ANTALYA           | OC   | ŞU   | MT   | Nİ   | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK   | KA   | AR   | YILLIK |
|-------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|                   | <b>Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016)</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| <b>OS (°C)</b>    | 9,9  | 10,5 | 12,7 | 16,2 | 20,5 | 25,3 | 28,4 | 28,2 | 24,8 | 20,1 | 15,1 | 11   | 18,6   |
| <b>OEYS (°C)</b>  | 14,9                                       | 15,5 | 17,9 | 21,3 | 25,6 | 30,8 | 34,1 | 34   | 31   | 26,5 | 21,2 | 17   | 24,1   |
| <b>OEDS (°C)</b>  | 6  | 6,4  | 8    | 11,2 | 15,1 | 19,6 | 22,6 | 22,6 | 19,3 | 15,2 | 10,7 | 7,5  | 13,7   |
| <b>OGS (saat)</b> | 5,2  | 5,6  | 6,5  | 8,1  | 10,6 | 11,4 | 12,1 | 11,4 | 10   | 8,1  | 6,3  | 5    | 100,3  |
| <b>OYGS</b>       | 12,8                                       | 10,8 | 8,8  | 6,7  | 5,3  | 2,5  | 0,6  | 0,6  | 1,8  | 5,6  | 7,5  | 12   | 75,1   |
| <b>ATYM (mm)</b>  | 236  | 156  | 96,8 | 52,5 | 31,5 | 9,4  | 2,5  | 2,7  | 14,5 | 72   | 131  | 261  | 1066,9 |
| <b>EYS (°C)</b>   | 23,9                                       | 25,9 | 28,8 | 36,4 | 38,7 | 44,8 | 45   | 44,6 | 42,5 | 38,7 | 33   | 25   | 45     |
| <b>EDS (°C)</b>   | -4,3                                       | -4,6 | -1,6 | 1,4  | 6,3  | 11,1 | 14,8 | 13,6 | 10,3 | 4,9  | 0    | -1,9 | -4,6   |

Antalya ilinin 1929-2016 yılları arasındaki iklim verileri incelendiğinde ortalama sıcaklığın 18,6 °C, Ortalama en yüksek sıcaklığın 24,1 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 13,7 °C olduğu görülmektedir. Ortalama güneşlenme süresi 100,3 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 75,1 gün olarak hesaplanmıştır. Söz konusu yıllar arasında en yüksek sıcaklık 45 °C, en düşük sıcaklık ise -4,6 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 1066,9 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 261 mm ile aralık, en düşük yağışın ise 2,5 mm ile temmuz ayında düştüğü görülmektedir. Yine Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü bölgede yer alan İzmir ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.5. İzmir ilinin ortalama meteorolojik verileri

| İZMİR                                      | OC   | ŞU   | MT   | Nİ   | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK   | KA   | AR   | YILLIK |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| <b>Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016)</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| <b>OS (°C)</b>                             | 8,8  | 9,5  | 11,5 | 15,8 | 20,7 | 25,5 | 28   | 27,6 | 23,6 | 18,7 | 14,1 | 10   | 17,8   |
| <b>OEYS (°C)</b>                           | 12,4 | 13,5 | 16,2 | 20,8 | 26   | 30,7 | 33,1 | 32,9 | 29,1 | 23,9 | 18,5 | 14   | 22,6   |
| <b>OEDS (°C)</b>                           | 5,7  | 6,1  | 7,6  | 11,1 | 15,3 | 19,7 | 22,4 | 22,2 | 18,6 | 14,5 | 10,6 | 7,5  | 13,4   |
| <b>OGS (saat)</b>                          | 4,2  | 5,1  | 6,2  | 7,5  | 9,5  | 11,4 | 12,2 | 11,6 | 10,1 | 7,3  | 5,3  | 4,1  | 94,5   |
| <b>OYGS</b>                                | 12,5 | 10,7 | 9,2  | 8    | 5,3  | 2,1  | 0,5  | 0,5  | 2    | 5,4  | 8,8  | 13   | 77,7   |
| <b>ATYM (mm)</b>                           | 131  | 103  | 75,8 | 46,2 | 31   | 9,9  | 1,7  | 2,9  | 13,9 | 43,6 | 93,5 | 144  | 695,9  |
| <b>EYS (°C)</b>                            | 21,4 | 27   | 30,5 | 32,5 | 37,6 | 41,3 | 42,6 | 43   | 40,1 | 36   | 30,3 | 25   | 43     |
| <b>EDS (°C)</b>                            | -8,2 | -5,2 | -3,8 | 0,6  | 4,3  | 9,5  | 15,4 | 11,5 | 10   | 3,6  | -2,9 | -4,7 | -8,2   |

İzmir ilinin meteoroloji kayıtları da 1929-2016 yılları arasında kapsamaktadır. Bu tarihler arasında yapılan ölçümlerde ortalama sıcaklık 17,8 °C, Ortalama en yüksek sıcaklık 22,6 °C, ortalama en düşük sıcaklık ise 13,4 °C olarak ölçülmüştür. Meteorolojik verilere göre ortalama güneşlenme süresi 94,5 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 77,7 gündür. Söz konusu yıllar arasında en yüksek sıcaklık 43 °C, en düşük sıcaklık ise -8,2 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 695,9 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 144 mm ile aralık, en düşük yağışın ise 1,7 mm ile temmuz ayında düştüğü görülmektedir. Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü bölgenin kuzeyinde yer alan Çanakkale ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Çanakkale ilinin ortalama meteorolojik verileri

|   | OC   | ŞU   | MT   | Nİ   | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK   | KA   | AR    | YILLIK |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| <b>Son İklim Periyoduna (1928 - 2016)</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |        |
| <b>OS (°C)</b>                            | 6.2  | 6.6  | 8.3  | 12.5 | 17.5 | 22.2 | 25.0 | 24.9 | 20.9 | 16.0 | 11.8 | 8.3   | 15,0   |
| <b>OEYS (°C)</b>                          | 9.5  | 10.1 | 12.3 | 17.2 | 22.6 | 27.6 | 30.6 | 30.5 | 26.2 | 20.7 | 15.9 | 11.6  | 19,6   |
| <b>OEDS (°C)</b>                          | 3.1  | 3.3  | 4.6  | 8.2  | 12.6 | 16.5 | 19.2 | 19.4 | 15.8 | 12.0 | 8.4  | 5.1   | 10,7   |
| <b>OGS (saat)</b>                         | 3.2  | 4.2  | 5.3  | 7.3  | 9.3  | 11.1 | 12.6 | 11.2 | 9.0  | 6.3  | 4.3  | 3.2   | 87,0   |
| <b>OYGS</b>                               | 12.3 | 10.4 | 9.7  | 7.9  | 5.6  | 3.9  | 1.7  | 1.3  | 3.2  | 6.4  | 8.7  | 12.5  | 83,6   |
| <b>ATYM (mm)</b>                          | 91.0 | 71.6 | 66.8 | 45.4 | 30.2 | 23.7 | 10.9 | 6.5  | 22.9 | 53.8 | 86.9 | 106.5 | 616,2  |
| <b>EYS (°C)</b>                           | 20.0 | 21.3 | 27.3 | 30.8 | 34.4 | 36.8 | 39.0 | 38.7 | 35.9 | 31.7 | 26.2 | 22.9  | 39,0   |

Tablo 3.6'nın devamı

|                 |       |       |      |      |     |     |      |     |     |     |      |       |       |
|-----------------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-------|
| <b>EDS (°C)</b> | -11.0 | -11.5 | -8.5 | -1.6 | 1.4 | 6.6 | 11.2 | 9.4 | 5.9 | 0.4 | -7.0 | -10.5 | -11,5 |
|-----------------|-------|-------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|-------|-------|

Çanakkale ilinin meteorolojik verilerine göre 1928-2016 yılları arasında ortalama sıcaklığın 15 °C, Ortalama en yüksek sıcaklığın 19,6 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 10,7 °C olduğu görülmektedir. Çanakkale ilinde ortalama güneşlenme süresi 87 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 83,6 gün olarak hesaplanmıştır. 1928-2016 yılları arasında en yüksek sıcaklık 39 °C, en düşük sıcaklık ise -11,5 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 616,2 mm olup aylara göre yağış miktarı incelendiğinde ise en yüksek yağışın 106,5 mm ile aralık, en düşük yağışın ise 6,5 mm ile ağustos ayında düştüğü görülmektedir.

Yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı olarak tanımlanan karasal İklim tipinin hüküm sürdüğü şehirlerden çalışmaya konu Ankara ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.7'de verilmiştir.

Tablo 3.7. Ankara ilinin ortalama meteorolojik verileri

| <b>ANKARA</b>     | <b>OC</b>                                  | <b>ŞU</b> | <b>MT</b> | <b>Nİ</b> | <b>MY</b> | <b>HZ</b> | <b>TE</b> | <b>AĞ</b> | <b>EY</b> | <b>EK</b> | <b>KA</b> | <b>AR</b> | <b>YILLIK</b> |
|-------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|                   | <b>Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016)</b> |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |               |
| <b>OS (°C)</b>    | 0,2  | 1,6       | 5,7       | 11,3      | 16,1      | 20,1      | 23,5      | 23,4      | 18,7      | 12,9      | 7,1       | 2,4       | 11,9          |
| <b>OEYS (°C)</b>  | 4,2  | 6,3       | 11,4      | 17,3      | 22,3      | 26,6      | 30,2      | 30,4      | 25,9      | 19,9      | 13        | 6,4       | 17,8          |
| <b>OEDS (°C)</b>  | -3,3                                       | -2,4      | 0,6       | 5,3       | 9,6       | 12,8      | 15,8      | 15,9      | 11,7      | 7         | 2,4       | -0,9      | 6,2           |
| <b>OGS (saat)</b> | 2,5  | 3,5       | 5,2       | 6,3       | 8,3       | 10,1      | 11,3      | 10,6      | 9,2       | 6,5       | 4,4       | 2,4       | 80,3          |
| <b>OYGS</b>       | 12,1                                       | 11,2      | 10,7      | 11,1      | 12,1      | 8,4       | 3,5       | 2,6       | 4         | 6,8       | 8,1       | 12        | 102,3         |
| <b>ATYM (mm)</b>  | 39,6                                       | 35,3      | 38,5      | 42,6      | 51,2      | 33,9      | 13,7      | 11,5      | 17,9      | 27,6      | 31,6      | 44        | 387,2         |
| <b>EYS (°C)</b>   | 16,6                                       | 21,3      | 27,8      | 31,6      | 34,4      | 37        | 41        | 40,4      | 36        | 33,3      | 24,7      | 20        | 41            |
| <b>EDS (°C)</b>   | -24,9                                      | -24       | -19       | -7,2      | -1,6      | 3,8       | 4,5       | 5,5       | -1,5      | -9,8      | -18       | -24       | -24,9         |

Ankara ilinin 1929-2016 yılları arasındaki iklim verileri incelendiğinde ortalama sıcaklığın 11,9 °C, Ortalama en yüksek sıcaklığın 17,8 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 6,2 °C olduğu görülmektedir. Ortalama güneşlenme süresi 80,3 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 102,3 gün olarak hesaplanmıştır. Söz konusu yıllar arasında en yüksek sıcaklık 41 °C, en düşük sıcaklık ise -24,9 °C olarak ölçülmüştür.

Yıllık toplam yağış miktarı 387,2 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 51,2 mm ile Mayıs, en düşük yağışın ise 11,5 mm ile Ağustos ayında düştüğü görülmektedir. Yine Karasal iklim tipinin hüküm sürdüğü şehirlerden birisi olan Kayseri ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.8’de verilmiştir.

Tablo 3.8. *Kayseri ilinin ortalama meteorolojik verileri*

| KAYSERİ                                    | OC    | ŞU    | MT    | Nİ    | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK    | KA    | AR    | YILLIK |
|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| <b>Son İklim Periyoduna ( 1928 - 2016)</b> |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
| <b>OS (°C)</b>                             | -1.7  | 0.1   | 4.8   | 10.7  | 15.2 | 19.3 | 22.6 | 22.2 | 17.3 | 11.6  | 5.3   | 0.5   | 10,7   |
| <b>OEYS (°C)</b>                           | 4.0   | 6.0   | 11.2  | 17.7  | 22.6 | 26.8 | 30.6 | 30.8 | 26.5 | 20.4  | 13.0  | 6.4   | 18,0   |
| <b>OEDS (°C)</b>                           | -6.9  | -5.3  | -1.6  | 3.2   | 6.8  | 9.7  | 11.9 | 11.4 | 7.3  | 3.5   | -0.9  | -4.5  | 2,9    |
| <b>OGS (saat)</b>                          | 3.0   | 4.1   | 4.6   | 6.2   | 8.2  | 10.3 | 12.0 | 11.3 | 9.2  | 6.5   | 4.5   | 3.6   | 83,5   |
| <b>OYGS</b>                                | 12.6  | 11.7  | 12.8  | 12.6  | 12.9 | 8.4  | 2.2  | 1.8  | 3.7  | 7.4   | 8.9   | 12.2  | 107,2  |
| <b>ATYM (mm)</b>                           | 35.2  | 36.5  | 41.8  | 52.1  | 51.8 | 39.5 | 9.5  | 6.8  | 13.9 | 28.0  | 32.4  | 37.4  | 384,9  |
| <b>EYS (°C)</b>                            | 18.0  | 22.6  | 28.6  | 31.2  | 33.6 | 37.6 | 40.7 | 40.6 | 36.0 | 33.6  | 26.0  | 21.0  | 40,7   |
| <b>EDS (°C)</b>                            | -32.5 | -31.2 | -28.1 | -11.6 | -6.9 | -0.6 | 2.9  | 1.4  | -3.8 | -12.2 | -20.7 | -28.3 | -32,5  |

Kayseri ilinin meteoroloji kayıtları 1928-2016 yılları arasında kapsamaktadır. Bu tarihler arasında yapılan ölçümlerde ortalama sıcaklık 10,7 °C, Ortalama en yüksek sıcaklık 18 °C, ortalama en düşük sıcaklık ise 2,9 °C olarak ölçülmüştür. Meteorolojik verilere göre ortalama güneşlenme süresi 83,5 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 107,2 gündür. Söz konusu yıllar arasında en yüksek sıcaklık 40,7 °C, en düşük sıcaklık ise -32,5 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 384,9 mm olarak hesaplanmış olup, aylara göre yağış miktarı incelendiğinde en yüksek yağışın 52,1 mm ile Nisan, en düşük yağışın ise 6,8 mm ile Ağustos ayında düştüğü görülmektedir. Karasal iklim tipinin hüküm sürdüğü bölgenin ve ülkemizin en doğusunda yer alan illerden birisi olan Van ilinin ortalama meteorolojik verileri Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Van ilinin ortalama meteorolojik verileri

| VAN  | OC    | ŞU    | MT    | Nİ    | MY   | HZ   | TE   | AĞ   | EY   | EK    | KA    | AR    | YILLIK |
|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| <b>Son İklim Periyoduna ( 1929 - 2016)</b> |       |       |       |       |      |      |      |      |      |       |       |       |        |
| <b>OS (°C)</b>                             | -3.4  | -2.8  | 1.3   | 7.6   | 13.1 | 18.2 | 22.3 | 22.0 | 17.3 | 10.8  | 4.4   | -0.8  | 9,2    |
| <b>OEYS (°C)</b>                           | 1.8   | 2.6   | 6.4   | 12.8  | 18.5 | 23.9 | 28.2 | 28.4 | 24.2 | 17.3  | 10.2  | 4.3   | 14,9   |
| <b>OEDS (°C)</b>                           | -7.7  | -7.2  | -3.0  | 2.5   | 6.9  | 10.7 | 14.5 | 14.5 | 10.6 | 5.6   | 0.2   | -4.7  | 3,6    |
| <b>OGS (saat)</b>                          | 4.3   | 5.2   | 6.0   | 7.2   | 9.2  | 11.4 | 12.1 | 11.3 | 9.5  | 7.0   | 5.4   | 4.2   | 92,8   |
| <b>OYGS</b>                                | 10.0  | 9.8   | 12.1  | 12.2  | 10.9 | 5.2  | 2.0  | 1.3  | 2.5  | 8.4   | 8.8   | 9.8   | 93,0   |
| <b>ATYM (mm)</b>                           | 34.9  | 33.8  | 46.8  | 55.8  | 45.2 | 18.3 | 5.4  | 3.7  | 13.7 | 47.2  | 46.8  | 37    | 388,5  |
| <b>EYS (°C)</b>                            | 12.6  | 14.3  | 22.7  | 27.2  | 28.3 | 33.5 | 37.5 | 36.7 | 35.0 | 28.8  | 20.5  | 15.5  | 37,5   |
| <b>EDS (°C)</b>                            | -28.7 | -28.2 | -22.7 | -17.5 | -3.5 | -2.6 | 3.6  | 5.0  | -1.0 | -14.0 | -20.5 | -21.3 | -28,7  |

Van ilinin meteorolojik verilerine göre 1929-2016 yılları arasında ortalama sıcaklığın 9,2 °C, ortalama en yüksek sıcaklığın 14,9 °C, ortalama en düşük sıcaklığın ise 3,6 °C olduğu görülmektedir. Van ilinde ortalama güneşlenme süresi 92,8 saat, ortalama yağışlı gün sayısı ise 93 gün olarak hesaplanmıştır. 1929-2016 yılları arasında en yüksek sıcaklık 37,5 °C, en düşük sıcaklık ise -28,7 °C olarak ölçülmüştür. Yıllık toplam yağış miktarı 388,5 mm olup aylara göre yağış miktarı incelendiğinde ise en yüksek yağışın 55,8 mm ile nisan, en düşük yağışın ise 3,7 mm ile ağustos ayında düştüğü görülmektedir.

Ülkemizde etkili olan üç iklim tipinin hüküm sürdüğü illerden çalışmaya konu dokuz şehirin ortalama meteorolojik verilerine göre yıllık değerleri Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10. Çalışmaya konu şehirlerin yıllık ortalama meteorolojik verileri

|                   | Karadeniz İklim Tipi |        |      | Akdeniz İklim Tipi |         |       | Karasal İklim Tipi |         |      |
|-------------------|----------------------|--------|------|--------------------|---------|-------|--------------------|---------|------|
|                   | Bartın               | Samsun | Rize | Çanakkale          | Antalya | İzmir | Ankara             | Kayseri | Van  |
| <b>OS (°C)</b>    | 12,8                 | 14,5   | 14,3 | 15.0               | 18,6    | 17,8  | 11,9               | 10.7    | 9.2  |
| <b>OEYS (°C)</b>  | 19,0                 | 18,2   | 18   | 19.6               | 24,1    | 22,6  | 17,8               | 18.0    | 14.9 |
| <b>OEDS (°C)</b>  | 7,6                  | 11     | 11,1 | 10.7               | 13,7    | 13,4  | 6,2                | 2.9     | 3.6  |
| <b>OGS (saat)</b> | 67,2                 | 61     | 49,4 | 87.0               | 100,3   | 94,5  | 80,3               | 83.5    | 92.8 |

Tablo 3.10'un devamı

|                  |        |       |        |       |        |       |       |       |       |
|------------------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|
| <b>OYGS</b>      | 140,0  | 135,6 | 172,5  | 83,6  | 75,1   | 77,7  | 102,3 | 107,2 | 93,0  |
| <b>ATYM (mm)</b> | 1040,5 | 717,5 | 2304,1 | 616,2 | 1066,9 | 695,9 | 387,2 | 384,9 | 388,5 |
| <b>EYS (°C)</b>  | 42,8   | 39    | 38,2   | 39,0  | 45     | 43    | 41    | 40,7  | 37,5  |
| <b>EDS (°C)</b>  | -18,6  | -9,8  | -7     | -11,5 | -4,6   | -8,2  | -24,9 | -32,5 | -28,7 |

Tablo sonuçları incelendiğinde çalışmaya konu şehirlerin meteorolojik verileri arasında çok büyük farklar olduğu görülmektedir. Dikkat çeken en önemli farkların başında bitki gelişimi için çok önemli olan yağış miktarı gelmektedir. Rize ilinde ortalama yıllık yağış miktarı 2304,1 mm iken bu rakam karasal iklim tipinin hüküm sürdüğü Kayseri'de 384,9 mm ye düşmektedir. İki rakam arasında yaklaşık 6 kat fark bulunmaktadır. Benzer bir durum sıcaklık değerleri arasında da gözlenmektedir. Özellikle düşük sıcaklıklarda şehirler arasında çok büyük farklar olması dikkat çekmektedir. Örneğin akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü Antalya'da en düşük sıcaklık -4,6 °C iken bu rakam karasal iklim tipinin hüküm sürdüğü Kayseri'de -32,5 °C olarak ölçülmüştür.

## 3.2. Yöntem

Çalışma kapsamında, çınar yaprakları Eylül ayı sonunda çalışmaya konu illerin merkezlerindeki parklardan toplanmıştır. Toplanan olgun yaprak örnekleri preslenmiş ve laboratuvara getirilerek ölçümlere başlanmıştır.

### 3.2.1. Mikromorfolojik karakterlerin ölçümü

Preslenerek laboratuvara getirilen yaprak örneklerinden numuneler alınarak elektron mikroskopunda incelenmiştir. Taramalı Elektron Mikroskobu (Scanning Electron Microscope=SEM) yardımıyla yaprak ayası alt yüzünden ve orta kısımlarına yakın yerlerden ölçekli görüntüler elde edilmiştir. Elde edilen görüntülerden “.jpeg” uzantılı olarak dosyalar oluşturulmuştur. Bu işlemler tamamlandıktan sonra yaprak mikromorfolojik ölçümlerinin gerçekleştirilmesi için “ImageJ” bilgisayar ölçüm programı kullanılarak

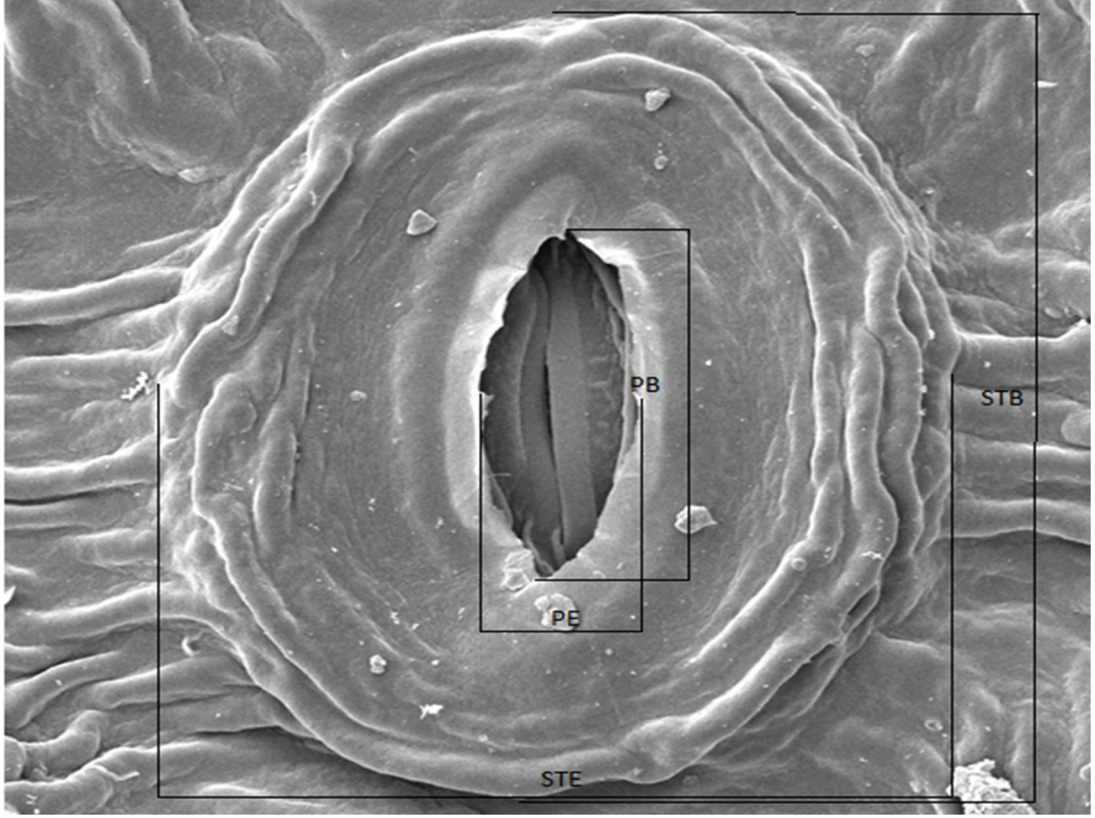
STB: Stoma Uzunluğu

STE: Stoma Genişliği

PB: Por uzunluğu

PE: Por genişliği

STY: Stoma Yoğunluğu (1 mm<sup>2</sup> alanda) ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerin yapıldığı noktalar Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Mikromorfolojik karakterlerin ölçümü

### 3.2.2. Morfometrik karakterlerin ölçümü

YA: Yaprak ayası boyu (cm)

YS: Yaprak sapı uzunluğu (cm)

YG: Yaprak ayası genişliği (cm)

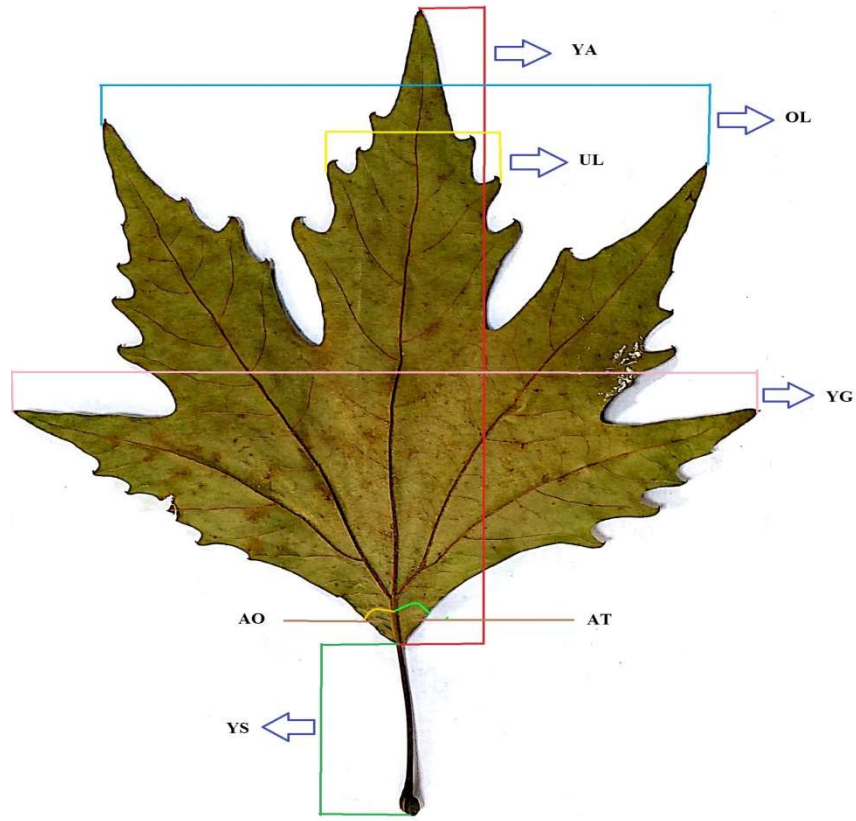
OL: Orta mesafe loplara arası uzunluğu (cm)

UL: Uç loplara arası uzunluğu (cm)

AT: Yaprak sapı ile yaprak tabanı açısı (°)

AO: En uzun yan damar ile orta damar arası açısı (°). Ölçümlerin yapıldığı noktalar

Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Morfometrik Karakterlerin Ölçümü

Elde edilen veriler SPSS paket programı yardımıyla değerlendirilerek verilere varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda ayrıca karakterlerin birbirleriyle ve iklim parametreleriyle ilişkilerini ortaya koyabilmek amacıyla verilere korelasyon analizi uygulanmıştır. Korelasyon katsayısı 0 ile -1 veya +1 arasında değişmektedir ve korelasyonun yönünü belirlemektedir. Eğer örneklem korelasyon katsayısı 0'a eşitse, iki değişken arasında doğrusal bir bağlantının bulunmadığı anlamına gelmektedir. Bu değer arttıkça iki değişken arasındaki bağlantı artmaya başlamakta ve 1 olduğunda en yüksek seviyeye ulaşmaktadır (Cohen, 1988). Cohen (1988)' e göre iki değişken arasındaki ilişki; korelasyon katsayısı değeri 0,10-0,29 arasında ise düşük, 0,30-0,49 arasında ise orta derecede ve 0,50-1,0 arasında ise yüksek seviyededir. Çalışma sonucunda elde edilen korelasyon analizi sonuçları yorumlanarak karakterlerin birbiriyle ve iklim

parametreleriyle ilişkilerinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olup olmadığı, ilişki yönü ve kuvveti yorumlanmıştır.

## 4. BULGULAR ve SONUÇ

### 4.1. Mikromorfolojik Karakterlere İlişkin Bulgular

#### 4.1.1. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi

Farklı İklim tiplerinin hakim olduğu alanlarda yetiştirilen türlerin mikromorfolojik karakterlerinin iklim tipine bağlı olarak değişimini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçları ile, iklim tipi bazında mikromorfolojik karakterlerin ortalama değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

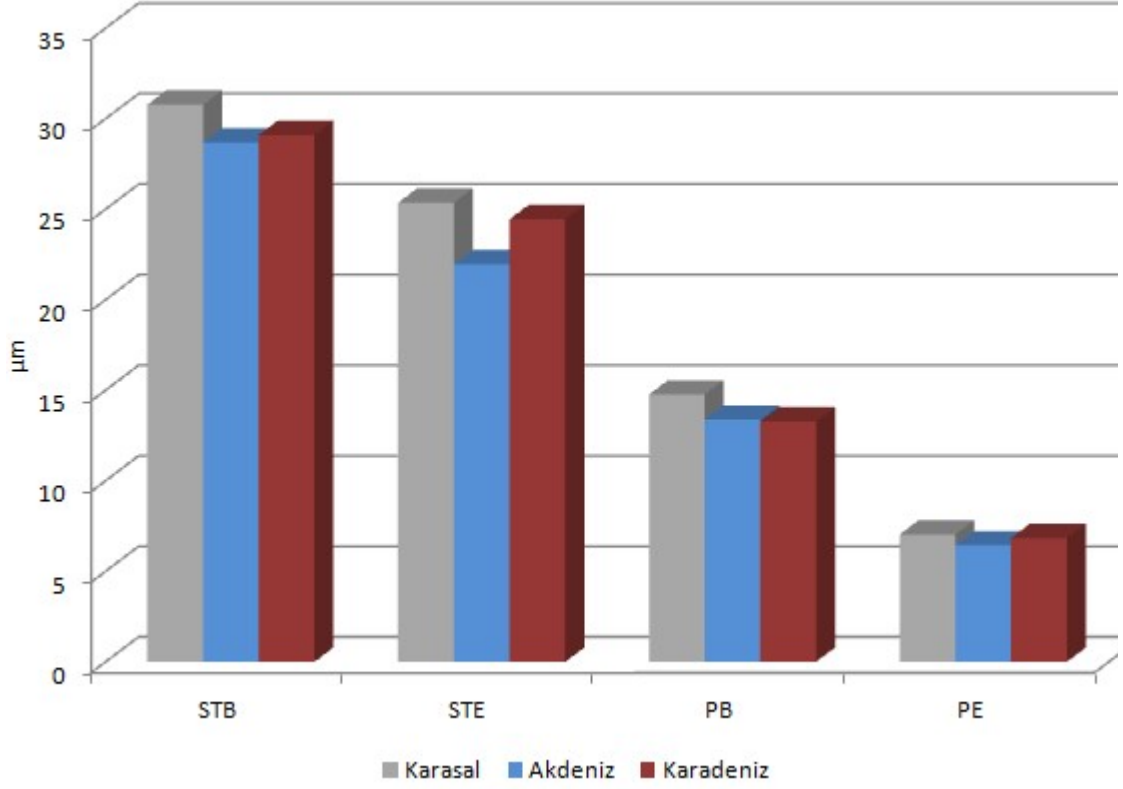
Tablo 4.1. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi

| İklim     | STB      | STE       | PB       | PE       | STY      |
|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| Karasal   | 30,776   | 25,364 b  | 14,764   | 7,037    | 391,56   |
| Akdeniz   | 28,687   | 21,956 a  | 13,382   | 6,441    | 313,78   |
| Karadeniz | 29,105   | 24,448 ab | 13,279   | 6,842    | 340,00   |
| F Değeri  | 1,303 ns | 3,736*    | 2,064 ns | 0,414 ns | 1,480 ns |

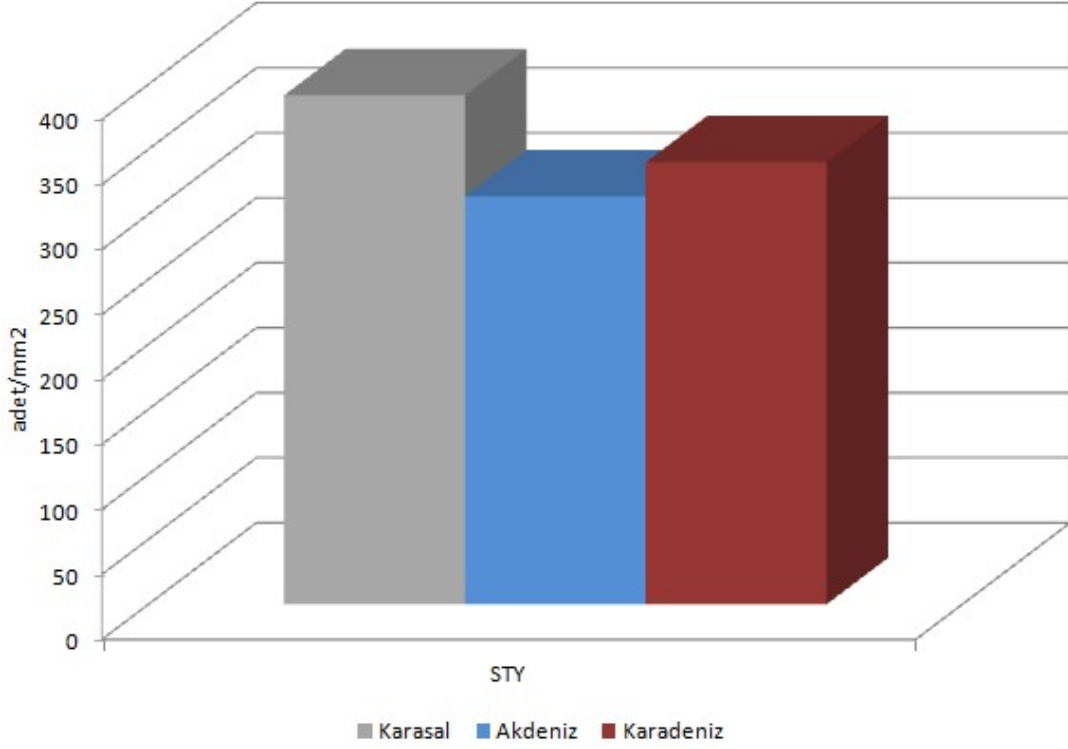
Tablo değerleri incelendiğinde STE dışındaki karakterler bakımından iklim tipleri arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıkların bulunmadığı görülmektedir. STE bakımından ise iklim tipleri arasında %99 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Duncan testi sonucunda STE bakımından iki homojen grup oluşmuştur. Yapılan hesaplamalar sonucunda en düşük değer (21,956 µm) Akdeniz iklim tipinde elde edilirken, Karadeniz iklim tipinde elde edilen değer (24,448 µm) her iki homojen grupta birden yer almıştır. Karasal iklim tipinde elde edilen değer (25,364 µm) ise son homojen grupta yer almıştır.

Değerler incelendiğinde en düşük değerlerin STB, STE, PE ve STY bakımından Akdeniz iklim tipinde, PB bakımından ise Karadeniz iklim tipinde elde edildiği görülmektedir. En yüksek değerlerin ise bütün karakterler bakımından Karasal iklim tipinde elde edildiği görülmektedir. Mikromorfolojik karakterlerden STB, STE, PB

ve PE'nin iklim tipine bağı olarak değişimi Şekil 4.1'de, STY'nin iklim tipine bağı olarak değişimi Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1. STB, STE, PB ve PE'nin iklim tipine bağı olarak değişimi



Şekil 4.2. STY'nin iklim tipine bağlı olarak değişimi

#### 4.1.2. Mikromorfolojik karakterlerin şehir bazında değişimi

Çalışma kapsamında, çalışmaya konu türlere ait yaprak örnekleri Karadeniz ikliminin hüküm sürdüğü Samsun, Bartın ve Rize, karasal iklimin hüküm sürdüğü Ankara, Kayseri ve Van ile Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü Antalya, Çanakkale ve İzmir şehirlerinden toplanmıştır. Farklı şehirlerden toplanan türlerin mikromorfolojik karakterlerinin şehir bazında değişimini belirlemek amacıyla verilere varyans analizi uygulanmış sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2. Mikromorfolojik karakterlerin şehir bazında değişimi

|     |               | Kareler toplamı | SD | Kareler ortalaması | F Değeri | Hata |
|-----|---------------|-----------------|----|--------------------|----------|------|
| STB | Gruplar arası | 356,287         | 8  | 44,536             | 5,924    | ,000 |
|     | Gruplar içi   | 270,660         | 36 | 7,518              |          |      |
|     | Toplam        | 626,947         | 44 |                    |          |      |

Tablo 4.2'nin devamı

|     |               |            |    |           |        |       |
|-----|---------------|------------|----|-----------|--------|-------|
| STE | Gruplar arası | 496,022    | 8  | 62,003    | 18,324 | 0,000 |
|     | Gruplar içi   | 121,811    | 36 | 3,384     |        |       |
|     | Toplam        | 617,833    | 44 |           |        |       |
| PB  | Gruplar arası | 108,121    | 8  | 13,515    | 3,979  | 0,002 |
|     | Gruplar içi   | 122,283    | 36 | 3,397     |        |       |
|     | Toplam        | 230,404    | 44 |           |        |       |
| PE  | Gruplar arası | 75,684     | 8  | 9,460     | 5,051  | 0,000 |
|     | Gruplar içi   | 67,426     | 36 | 1,873     |        |       |
|     | Toplam        | 143,110    | 44 |           |        |       |
| STY | Gruplar arası | 62645,333  | 8  | 7830,667  | 0,727  | 0,667 |
|     | Gruplar içi   | 194005,333 | 18 | 10778,074 |        |       |
|     | Toplam        | 256650,667 | 26 |           |        |       |

Tablo değerleri incelendiğinde STY dışındaki bütün karakterler bakımından şehirler arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. STY bakımından ise şehirler arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır. STB bakımından verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmış ve STB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.3'de verilmiştir.

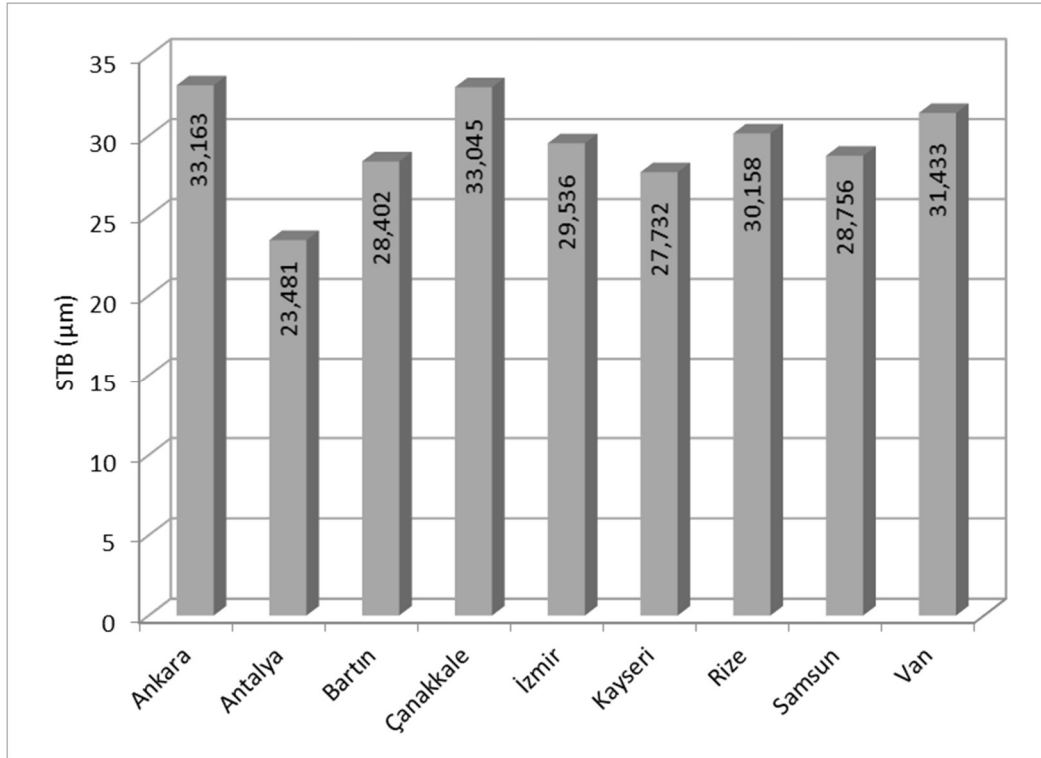
Tablo 4.3. STB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir   | Gruplar |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
|         | a       | b      | c      |
| Antalya | 23,481  |        |        |
| Kayseri |         | 27,732 |        |
| Bartın  |         | 28,402 |        |
| Samsun  |         | 28,756 |        |
| İzmir   |         | 29,536 | 29,536 |

Tablo 4.3'ün devamı

|           |  |        |        |
|-----------|--|--------|--------|
| Rize      |  | 30,158 | 30,158 |
| Van       |  | 31,433 | 31,433 |
| Çanakkale |  |        | 33,045 |
| Ankara    |  |        | 33,163 |

STB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçlarına göre STB değerleri üç homojen grupta toplanmıştır. Duncan testi sonucunda en düşük değere (23,481  $\mu\text{m}$ ) sahip Antalya ilk homojen grubu oluştururken, Bartın, Kayseri ve Samsun ikinci homojen grupta, en yüksek değere (33,163  $\mu\text{m}$ ) sahip Ankara ile Çanakkale üçüncü homojen grupta yer almıştır. İzmir, Rize ve Van ise hem ikinci hem de üçüncü homojen grupta yer almıştır. STB'nin şehir bazında değişimini gösterir grafik Şekil 4.3'de verilmiştir.



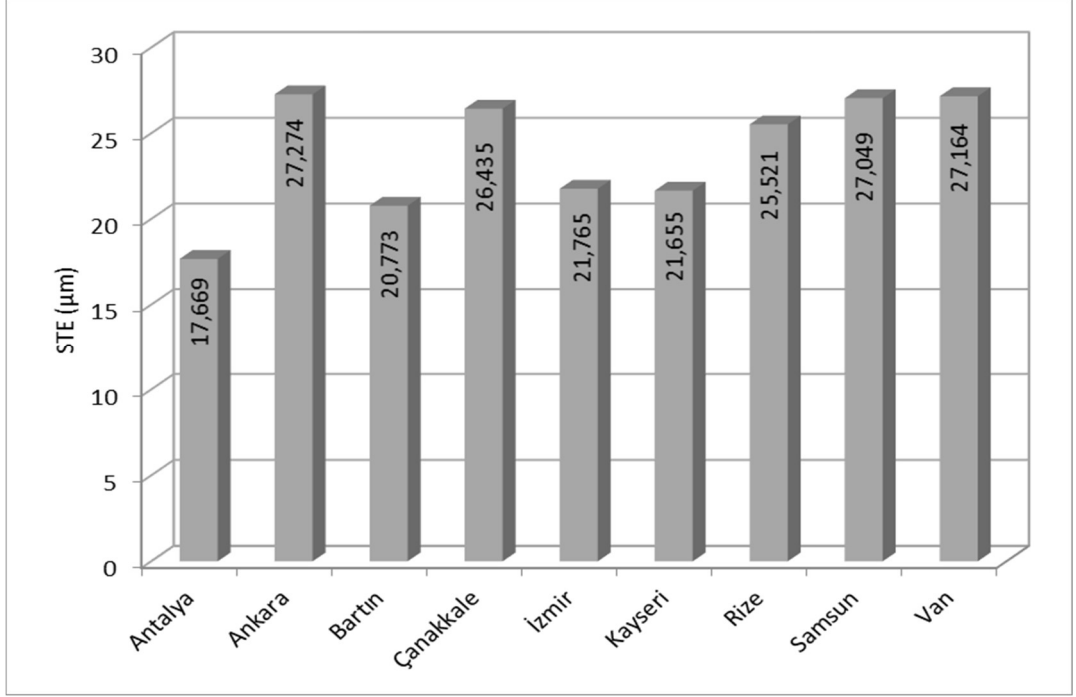
Şekil 4.3. Şehir bazında ortalama STB değerleri

Şehir bazında elde edilen STE değerlerinin nasıl gruplandıkları Duncan testi ile belirlenmiş ve STE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.4'da verilmiştir.

Tablo 4.4. STE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

|           | Gruplar |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|
|           | a       | b      | c      |
| Antalya   | 17,669  |        |        |
| Bartın    |         | 20,773 |        |
| Kayseri   |         | 21,655 |        |
| İzmir     |         | 21,765 |        |
| Rize      |         |        | 25,521 |
| Çanakkale |         |        | 26,435 |
| Samsun    |         |        | 27,049 |
| Van       |         |        | 27,164 |
| Ankara    |         |        | 27,274 |

STE'nin şehir bazında değişimine ilişkin Duncan testi sonuçları incelendiğinde verilerin üç homojen grupta toplandığı görülmektedir. En düşük değerlere sahip Antalya (17,669 µm) ilk homojen grubu oluştururken en yüksek değere (27,274 µm) sahip Ankara, Van, Samsun, Çanakkale ve Rize ile birlikte son homojen grubu oluşturmuştur. Bartın, Kayseri ve Rize ise ikinci homojen grubu oluşturmuştur. Şehir bazında ortalama STE değerlerini gösterir grafik Şekil 4.4'de verilmiştir.



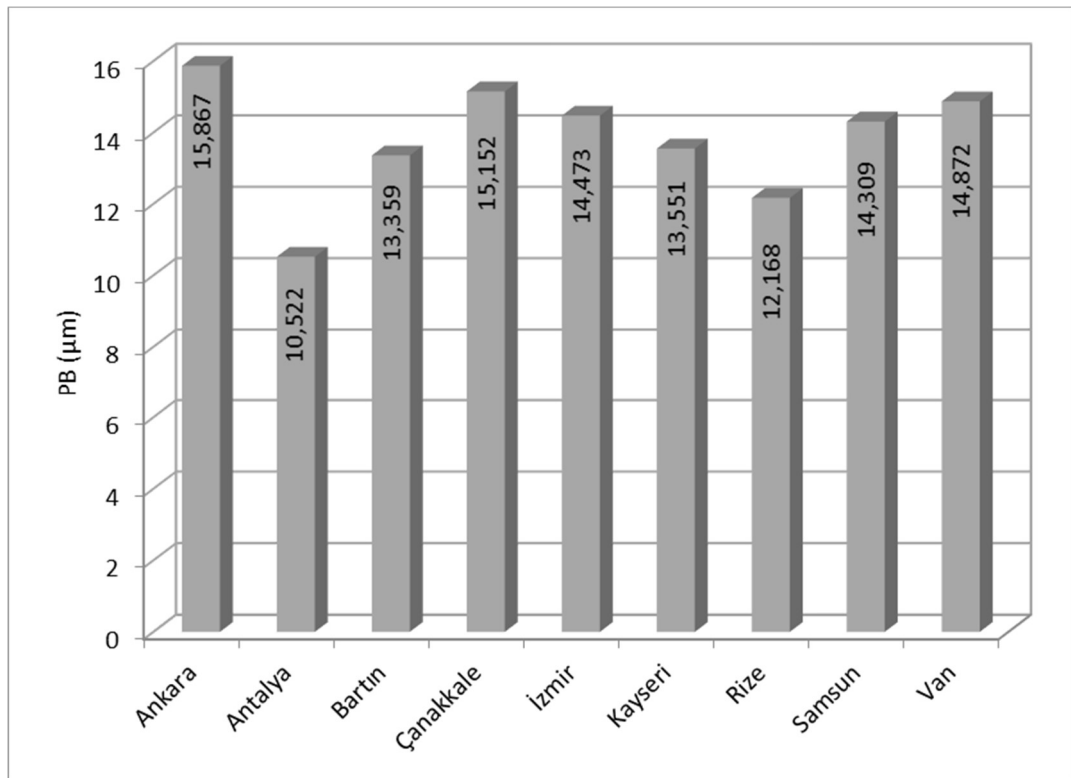
Şekil 4.4. Şehir bazında ortalama STE değerleri

Verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla verilere Duncan testi uygulanmış ve PB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.5'da verilmiştir.

Tablo 4.5. PB'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|
|           | a       | b      | c      |
| Antalya   | 10,522  |        |        |
| Rize      | 12,168  | 12,168 |        |
| Bartın    |         | 13,359 | 13,359 |
| Kayseri   |         | 13,551 | 13,551 |
| Samsun    |         | 14,309 | 14,309 |
| İzmir     |         | 14,473 | 14,473 |
| Van       |         |        | 14,872 |
| Çanakkale |         |        | 15,152 |
| Ankara    |         |        | 15,867 |

Duncan testi sonucunda PB deęerleri Őehir bazında üç homojen grupta toplanmıŐtır. En dűŐuk deęere (10,522  $\mu\text{m}$ ) sahip Antalya sadece ilk homojen grupta yer alırken En yűksek deęerlere sahip Ankara (15, 867  $\mu\text{m}$ ), Çanakkale (15,152  $\mu\text{m}$ ) ve Van (14,872  $\mu\text{m}$ ) sadece son homojen grupta yer almıŐtır. En dűŐuk ikinci deęere (12,168  $\mu\text{m}$ ) sahip Rize ikinci homojen grupta yer alırken dięer Őehirler Bartın, Kayseri, Samsun ve İzmirdem ikinci hem de űçűncű homojen grupta yer almıŐtır. Verilerin gűrsel olarak algılanmasını kolaylaŐtırmak amacıyla hazırlanan, Őehir bazında ortalama PB deęerlerini gűsterir grafik Őekil 4.5’de verilmiŐtir.



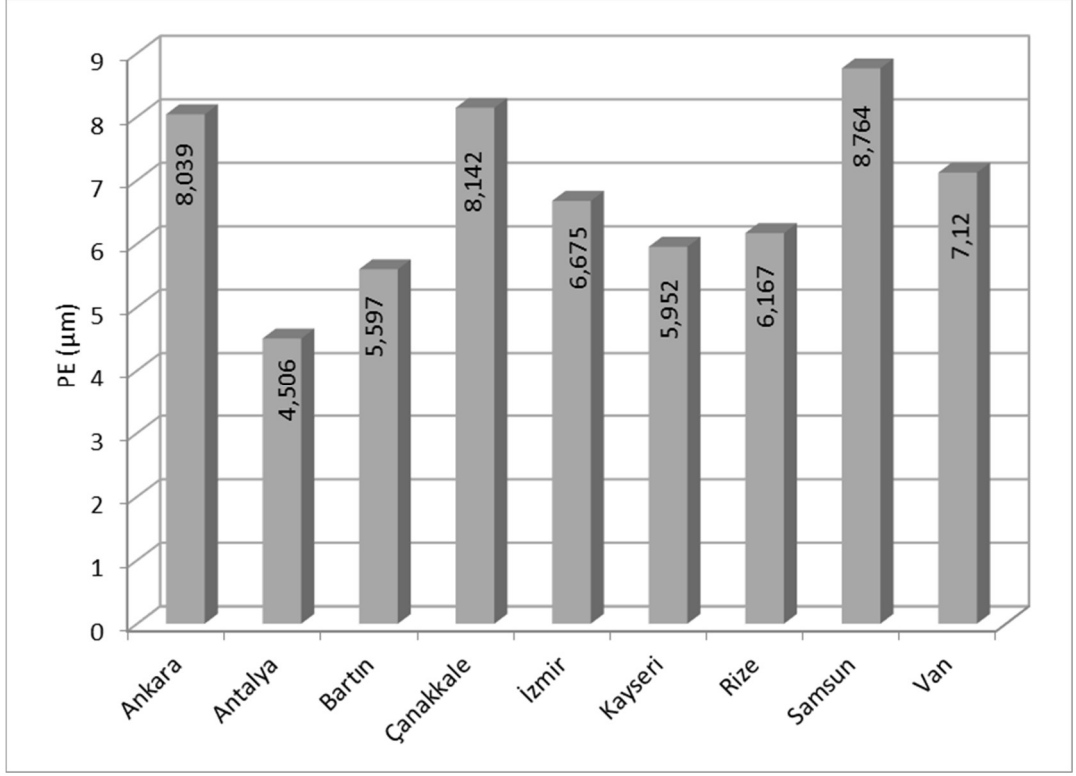
Şekil 4.5. Şehir bazında ortalama PB değerleri

Şehir bazında hesaplanan PE değerlerinin kendi aralarında nasıl gruplaŐtıklarını belirlemek amacıyla verilere uygulanan Duncan testi sonucu oluşan homojen gruplar ile Şehir bazında ortalama değerler Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. PE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

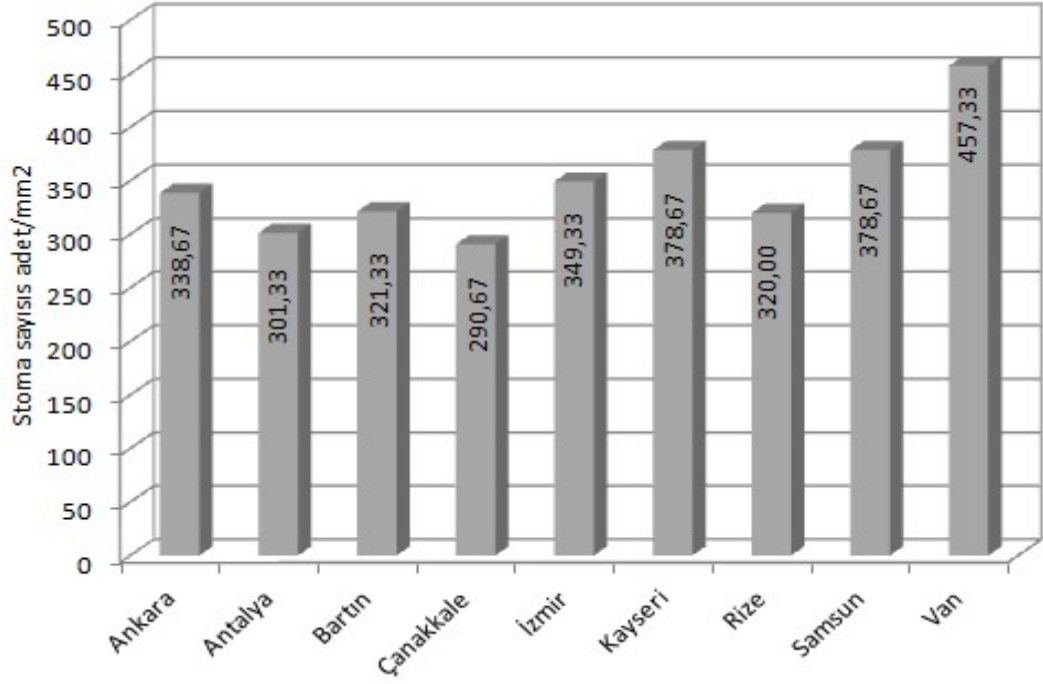
| Şehir     | Gruplar |       |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|           | a       | b     | c     | d     | e     |
| Antalya   | 4,506   |       |       |       |       |
| Bartın    | 5,597   | 5,597 |       |       |       |
| Kayseri   | 5,952   | 5,952 |       |       |       |
| Rize      | 6,167   | 6,167 | 6,167 |       |       |
| İzmir     |         | 6,675 | 6,675 | 6,675 |       |
| Van       |         | 7,120 | 7,120 | 7,120 | 7,120 |
| Ankara    |         |       | 8,039 | 8,039 | 8,039 |
| Çanakkale |         |       |       | 8,142 | 8,142 |
| Samsun    |         |       |       |       | 8,764 |

PE'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları incelendiğinde, çalışmaya konu mikromorfolojik karakterlerden en fazla homojen grubun PE karakterinde olduğu görülmektedir. Duncan testi sonucunda PE değeri bakımından şehirler beş homojen grupta toplanmıştır. En düşük değere (4,506  $\mu\text{m}$ ) sahip Antalya sadece ilk homojen grupta yer alırken, en yüksek değere (8,764  $\mu\text{m}$ ) sahip Samsun sadece son homojen grupta yer almıştır. Diğer şehirler; Bartın ve Kayseri birinci ve ikinci, Rize birinci, ikinci ve üçüncü, İzmir ikinci üçüncü ve dördüncü, Van ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci, Ankara üçüncü, dördüncü ve beşinci, Çanakkale ise dördüncü ve beşinci homojen gruplarda birlikte yer almıştır. Şehir bazında ortalama PE değerlerini gösterir grafik Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Şehir bazında ortalama PE değeri

Çalışma kapsamında STY karakterinin şehir bazında değişimine ilişkin varyans analizi sonucunda, STY değerlerinin şehir bazında değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bundan dolayı STY karakterinin şehir bazında değişimine ilişkin Duncan testi uygulanmamıştır. STY karakterinin şehir bazında ortalama değerlerini gösterir grafik Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 4.7. STY'nin şehir bazında değişimi

STY'nin şehir bazında değişimi incelendiğinde değerlerin 290,67 adet/mm<sup>2</sup> ile 457,33 adet/mm<sup>2</sup> arasında değiştiği görülmektedir. En düşük STY değeri Çanakkale'de elde edilirken, en yüksek STY değeri Van'da elde edilmiştir.

## 4.2. Morfometrik Karakterlere İlişkin Bulgular

### 4.2.1. Morfometrik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi

Tablo 4.7. Mikromorfolojik karakterlerin iklim tipine bağlı olarak değişimi

|    | Karasal | Akdeniz | Karadeniz | F Değeri  |
|----|---------|---------|-----------|-----------|
| YA | 16,81 a | 18,76 b | 16,34 a   | 6,827**   |
| YS | 3,70 a  | 5,02 b  | 5,70 c    | 29,940*** |
| YG | 18,45 a | 22,41 b | 17,55 a   | 18,227*** |
| OL | 16,21 b | 17,94 c | 14,81 a   | 10,647*** |
| UL | 5,93    | 6,50    | 5,82      | 2,806 ns  |
| AO | 36,45 a | 39,96 b | 34,63 a   | 9,508***  |

Tablo 4.7'nin devamı

|    |          |          |          |        |
|----|----------|----------|----------|--------|
| AT | 123,97 b | 116,64 a | 127,29 b | 4,575* |
|----|----------|----------|----------|--------|

Tablo sonuçları incelendiğinde UL dışındaki morfometrik karakterlerin tamamının iklim tipine bağlı değişiminin istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı olmak üzere farklılaştığı görülmektedir. Bu farklılık AT bakımından %95, YA bakımından %99, diğer karakterler bakımından ise %99,9 güven düzeyinde anlamlıdır.

Duncan testi sonucunda YS ve OL bakımından üç, diğer karakterler bakımından ise ikişer homojen grup oluşmuştur.

YA, YG ve AO bakımından en yüksek değerler Akdeniz iklim tipinde elde edilirken Karadeniz ve karasal iklim tipleri aynı homojen grupta yer almıştır. AT bakımından ise en düşük değer Akdeniz iklim tipinde yer almış ancak yine Karadeniz ve karasal iklim tipleri aynı homojen grupta yer almıştır.

YS ve OL bakımından ise veriler üç homojen grupta toplanmış, YS bakımından en yüksek değer Karadeniz, en düşük değer ise karasal iklim tipinde elde edilirken OL bakımından en yüksek değer Akdeniz, en düşük değer ise Karadeniz iklim tipinde elde edilmiştir.

#### 4.2.2. Morfometrik karakterlerin şehir bazında değişimi

Çalışma kapsamında morfometrik karakterlerin şehir bazında değişimlerinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olup olmadığını belirlemek amacıyla verilere varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Mikromorfolojik karakterlerin şehir bazında değişimi

|    |               | Kareler toplamı | SD | Kareler ortalaması | F Değeri | Hata  |
|----|---------------|-----------------|----|--------------------|----------|-------|
| YA | Gruplar arası | 1248,321        | 8  | 156,040            | 17,598   | 0,000 |

Tablo 4.8'in devamı

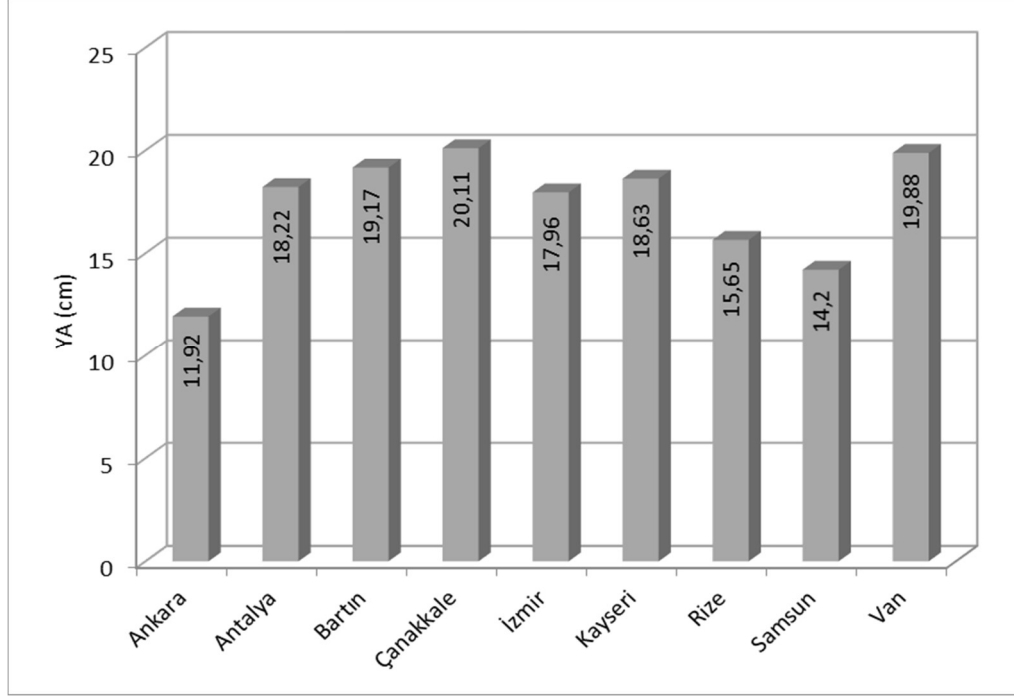
|    |               |           |     |          |        |       |
|----|---------------|-----------|-----|----------|--------|-------|
|    | Gruplar içi   | 1516,213  | 171 | 8,867    |        |       |
|    | Toplam        | 2764,534  | 179 |          |        |       |
| YS | Gruplar arası | 245,326   | 8   | 30,666   | 21,334 | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 245,795   | 171 | 1,437    |        |       |
|    | Toplam        | 491,121   | 179 |          |        |       |
| YG | Gruplar arası | 2691,171  | 8   | 336,396  | 28,848 | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 1994,056  | 171 | 11,661   |        |       |
|    | Toplam        | 4685,227  | 179 |          |        |       |
| OL | Gruplar arası | 1085,682  | 8   | 135,710  | 13,987 | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 1659,132  | 171 | 9,703    |        |       |
|    | Toplam        | 2744,814  | 179 |          |        |       |
| UL | Gruplar arası | 161,181   | 8   | 20,148   | 9,336  | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 369,032   | 171 | 2,158    |        |       |
|    | Toplam        | 530,213   | 179 |          |        |       |
| AO | Gruplar arası | 2703,071  | 8   | 337,884  | 9,039  | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 6392,358  | 171 | 37,382   |        |       |
|    | Toplam        | 9095,428  | 179 |          |        |       |
| AT | Gruplar arası | 25857,576 | 8   | 3232,197 | 11,834 | 0,000 |
|    | Gruplar içi   | 46703,302 | 171 | 273,119  |        |       |
|    | Toplam        | 72560,878 | 179 |          |        |       |

Tablo 4.8'de Morfometrik karakterlerin şehir bazında değişimine ilişkin varyans analizi sonuçları incelendiğinde çalışmaya konu morfometrik karakterlerin tamamının şehir bazında istatistiki olarak %99,9 güven düzeyinde anlamlı olmak üzere farklılaştığı görülmektedir. Verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla verilere Duncan testi uygulanmış ve YA'nın şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. YA'nın şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|
|           | a       | b     | c     | d     |
| Ankara    | 11,92   |       |       |       |
| Samsun    |         | 14,20 |       |       |
| Rize      |         | 15,65 |       |       |
| İzmir     |         |       | 17,96 |       |
| Antalya   |         |       | 18,22 | 18,22 |
| Kayseri   |         |       | 18,63 | 18,63 |
| Bartın    |         |       | 19,17 | 19,17 |
| Van       |         |       | 19,88 | 19,88 |
| Çanakkale |         |       |       | 20,11 |

Tablo sonuçları incelendiğinde YA bakımından verilerin dört homojen grupta toplandığı görülmektedir. En düşük değere (11,92 cm) sahip Ankara tek başına ilk homojen grubu oluştururken Samsun ve Rize ikinci homojen grubu oluşturmuş, İzmir ise üçüncü homojen grupta yer almıştır. Antalya, Kayseri, Bartın ve Van hem üçüncü, hem de dördüncü homojen gruplarda yer alırken en yüksek değere (20,11 cm) sahip Çanakkale sadece dördüncü homojen grupta yer almıştır. Şehir bazında ortalama YA değerlerini gösterir grafik Şekil 4.8'da verilmiştir.



Şekil 4.8. Şehir bazında ortalama YA değerleri

Verilerin YS bakımından şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla verilere Duncan testi uygulanmış ve YS'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. YS'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |      |      |      |
|-----------|---------|------|------|------|
|           | 1       | 2    | 3    | 4    |
| Ankara    | 2,68    |      |      |      |
| Kayseri   | 2,99    |      |      |      |
| Antalya   |         | 4,60 |      |      |
| İzmir     |         | 5,00 | 5,00 |      |
| Samsun    |         | 5,01 | 5,01 |      |
| Van       |         |      | 5,44 |      |
| Çanakkale |         |      | 5,44 |      |
| Rize      |         |      | 5,58 |      |
| Bartın    |         |      |      | 6,51 |

Tablo 4.10'un devamı

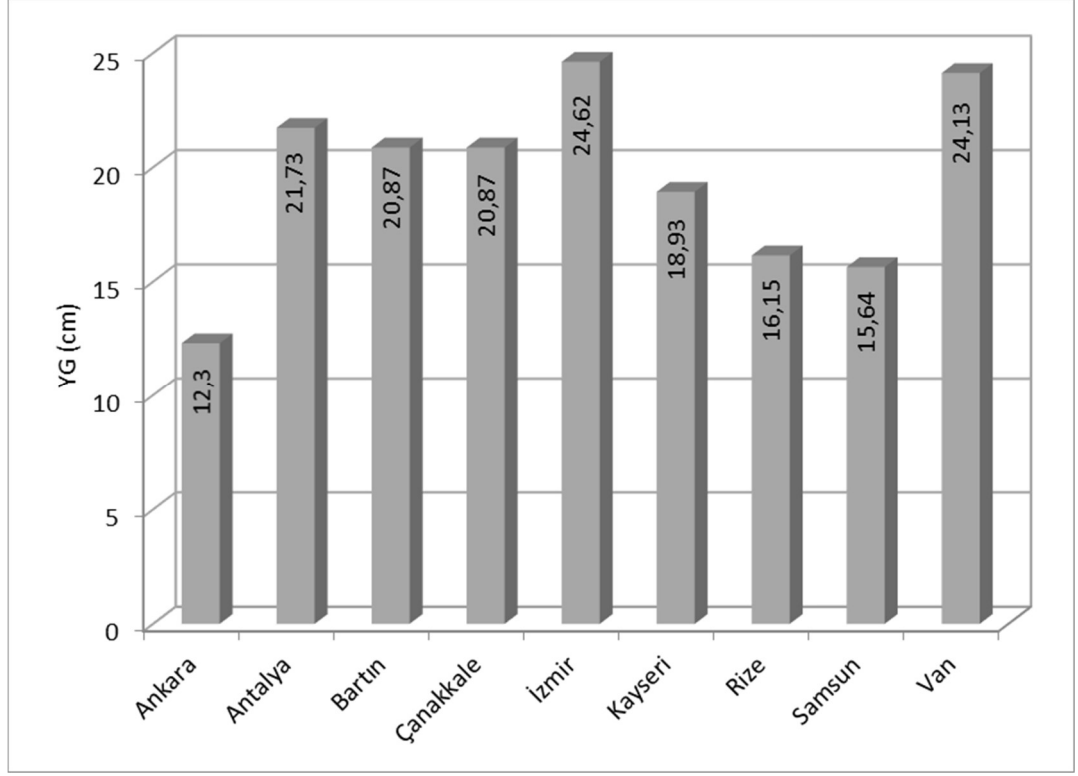
|      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| Sig. | 0,400 | 0,312 | 0,179 | 1,000 |
|------|-------|-------|-------|-------|

Şehir bazında ortalama YS değerleri YG bakımından verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmış ve YG'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.11. YG'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |       |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|           | a       | b     | c     | d     | e     |
| Ankara    | 12,30   |       |       |       |       |
| Samsun    |         | 15,64 |       |       |       |
| Rize      |         | 16,15 |       |       |       |
| Kayseri   |         |       | 18,93 |       |       |
| Bartın    |         |       | 20,87 | 20,87 |       |
| Çanakkale |         |       | 20,87 | 20,87 |       |
| Antalya   |         |       |       | 21,73 |       |
| Van       |         |       |       |       | 24,13 |
| İzmir     |         |       |       |       | 24,62 |

Duncan testi sonucunda YG değerleri beş homojen grupta toplanmıştır. En düşük değer (12,30 cm) Ankara'da elde edilirken, Ankara tek başına ilk homojen grubu oluşturmuştur. En yüksek değere (24,62 cm) sahip İzmir, en yüksek ikinci değere (24,13 cm) sahip Van ile birlikte son homojen grubu oluştururken, Samsun ve Rize ikinci homojen grubu oluşturmuştur. Kayseri üçüncü, Antalya dördüncü homojen grupta yer alırken, Bartın ve Çanakkale hem ikinci, hem de üçüncü homojen gruplarda yer almıştır. Verilerin görsel olarak algılanmasını kolaylaştırmak amacıyla hazırlanan, şehir bazında ortalama YG değerlerini gösterir grafik Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Şehir bazında ortalama YG değerleri

Şehir bazında elde edilen OL değerlerinin nasıl gruplandıkları Duncan testi ile belirlenmiş ve OL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir.

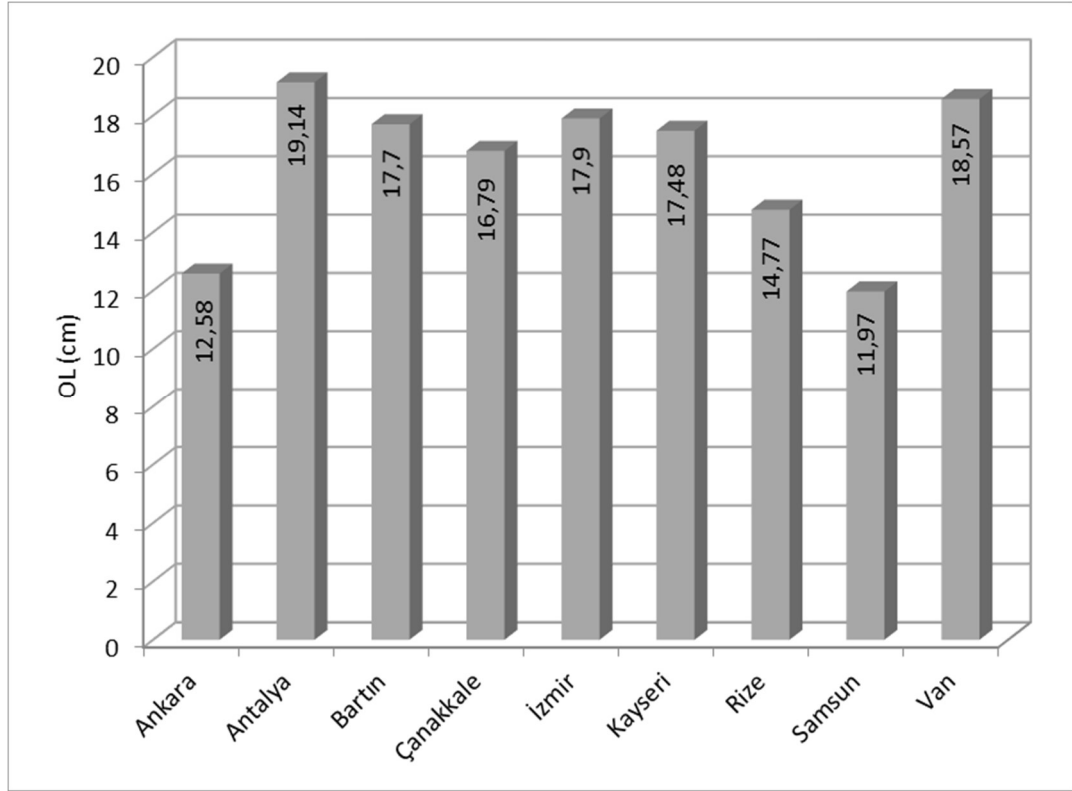
Tablo 4.12. OL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|
|           | a       | b     | c     | d     |
| Samsun    | 11,97   |       |       |       |
| Ankara    | 12,58   |       |       |       |
| Rize      |         | 14,77 |       |       |
| Çanakkale |         |       | 16,79 |       |
| Kayseri   |         |       | 17,48 | 17,48 |
| Bartın    |         |       | 17,70 | 17,70 |
| İzmir     |         |       | 17,90 | 17,90 |
| Van       |         |       | 18,57 | 18,57 |

Tablo 4.12'in devamı

|         |  |  |  |       |
|---------|--|--|--|-------|
| Antalya |  |  |  | 19,14 |
|---------|--|--|--|-------|

OL'nin şehir bazında değişimine ilişkin Duncan testi sonuçları incelendiğinde verilerin dört homojen grupta toplandığı görülmektedir. En düşük değerlere sahip Samsun (11,97 cm) ve Ankara (12,58 cm) ilk homojen grubu oluştururken en yüksek değere (19,14 cm) sahip Antalya son homojen grupta yer almıştır. Bunların dışında Rize ikinci grupta, Çanakkale üçüncü grupta yer alırken diğer şehirler Kayseri, Bartın, İzmir ve Van hem ikinci hem üçüncü homojen grupta birden yer almıştır. Şehir bazında ortalama OL değerlerini gösterir grafik Şekil 4.10'da verilmiştir.



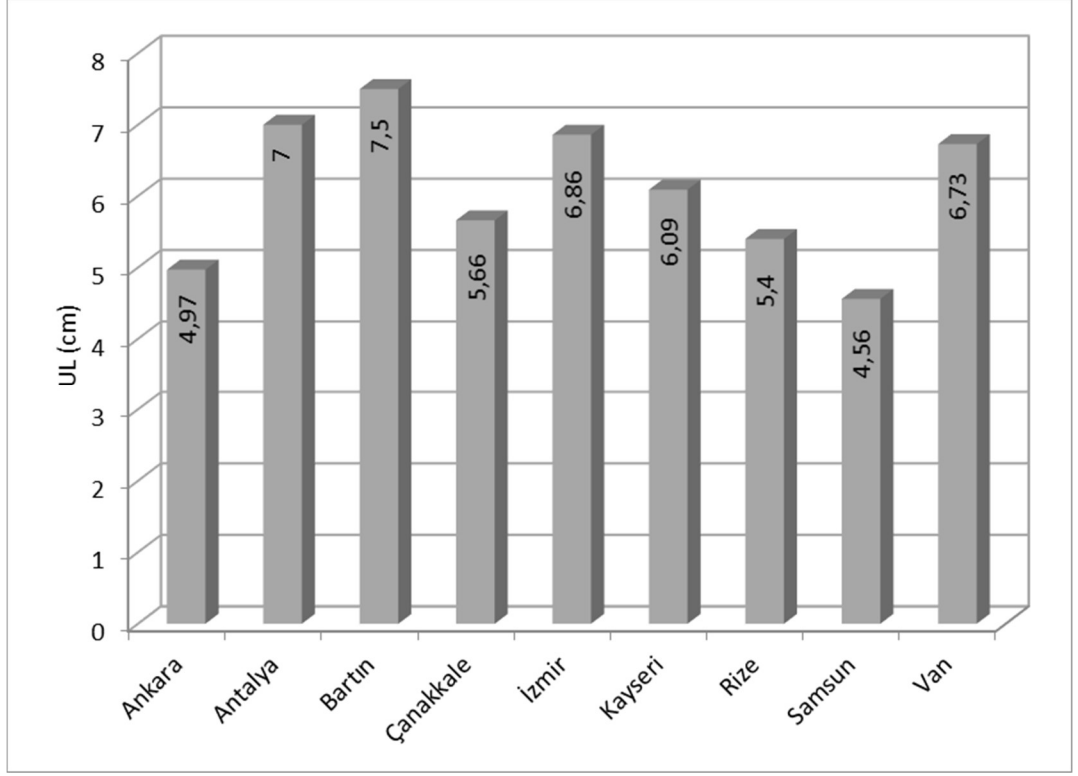
Şekil 4.10 Şehir bazında ortalama OL değerleri

Verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla verilere Duncan testi uygulanmış ve UL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.13'de verilmiştir.

Tablo 4.13. *UL'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları*

| Şehir     | Gruplar |      |      |      |      |
|-----------|---------|------|------|------|------|
|           | a       | b    | c    | d    | e    |
| Samsun    | 4,56    |      |      |      |      |
| Ankara    | 4,97    | 4,97 |      |      |      |
| Rize      | 5,40    | 5,40 | 5,40 |      |      |
| Çanakkale |         | 5,66 | 5,66 |      |      |
| Kayseri   |         |      | 6,09 | 6,09 |      |
| Van       |         |      |      | 6,73 | 6,73 |
| İzmir     |         |      |      | 6,86 | 6,86 |
| Antalya   |         |      |      | 7,00 | 7,00 |
| Bartın    |         |      |      |      | 7,50 |

Tablo değerleri incelendiğinde UL değerlerinin beş homojen grupta toplandığı görülmektedir. En düşük değere (4,56 cm) sahip Samsun, Ankara ve Rize ile birlikte ilk homojen grupta yer alırken, en yüksek değere (7,50 cm) sahip Bartın, Antalya, İzmir ve Van ile birlikte son homojen grupta yer almıştır. Ankara ilk iki, Rize ise ilk üç grupta birden yer alırken, Çanakkale ikinci ve üçüncü, Kayseri üçüncü ve dördüncü, Van, İzmir ve Antalya ise dördüncü ve beşinci homojen grupta birden yer almıştır. Verilerin görsel olarak algılanmasını kolaylaştırmak amacıyla hazırlanan, şehir bazında ortalama UL değerlerini gösterir grafik Şekil 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Şehir bazında ortalama UL değerleri

Çalışma kapsamında açılara ilişkin iki değer ölçülmüştür. Bu değerlerden AO bakımından verilerin şehir bazında nasıl gruplandıklarını belirlemek amacıyla yapılan Duncan testi sonuçları Tablo 4.14’de verilmiştir.

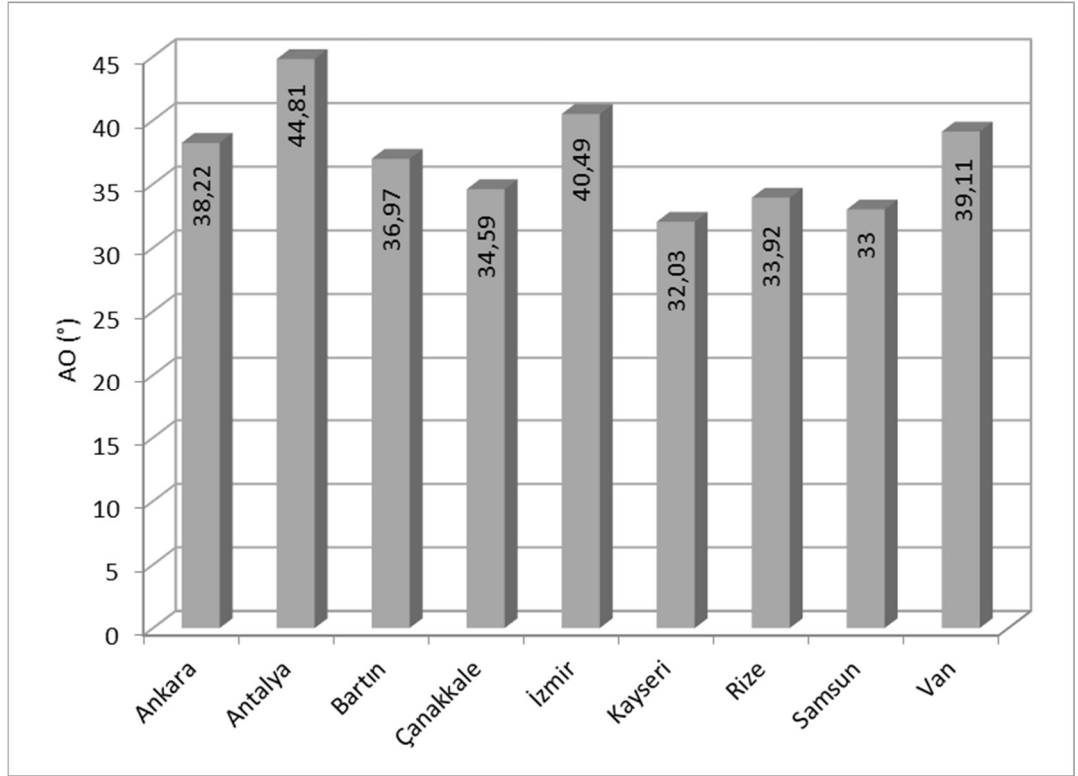
Tablo 4.14. AO'nun şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| yer       | Gruplar |       |       |       |   |
|-----------|---------|-------|-------|-------|---|
|           | a       | b     | c     | d     | e |
| Kayseri   | 32,03   |       |       |       |   |
| Samsun    | 33,00   | 33,00 |       |       |   |
| Rize      | 33,92   | 33,92 |       |       |   |
| Çanakkale | 34,59   | 34,59 | 34,59 |       |   |
| Bartın    |         | 36,97 | 36,97 | 36,97 |   |
| Ankara    |         |       | 38,22 | 38,22 |   |
| Van       |         |       |       | 39,11 |   |
| İzmir     |         |       |       | 40,49 |   |

Tablo 4.14'ün devamı

|         |  |  |  |  |       |
|---------|--|--|--|--|-------|
| Antalya |  |  |  |  | 44,81 |
|---------|--|--|--|--|-------|

AO'nun şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları incelendiğinde verilerin beş homojen grup oluşturduğu görülmektedir. En düşük değer (32,03) Kayseri'de elde edilirken en yüksek değer Antalya'da elde edilmiştir. Kayseriden sonra değerler artarak Samsun, Rize, Çanakkale, Bartın, Ankara, Van, İzmir ve Antalya şeklinde sıralanmaktadır. Şehir bazında ortalama AO değerlerini gösterir grafik Şekil 4.12'de verilmiştir.



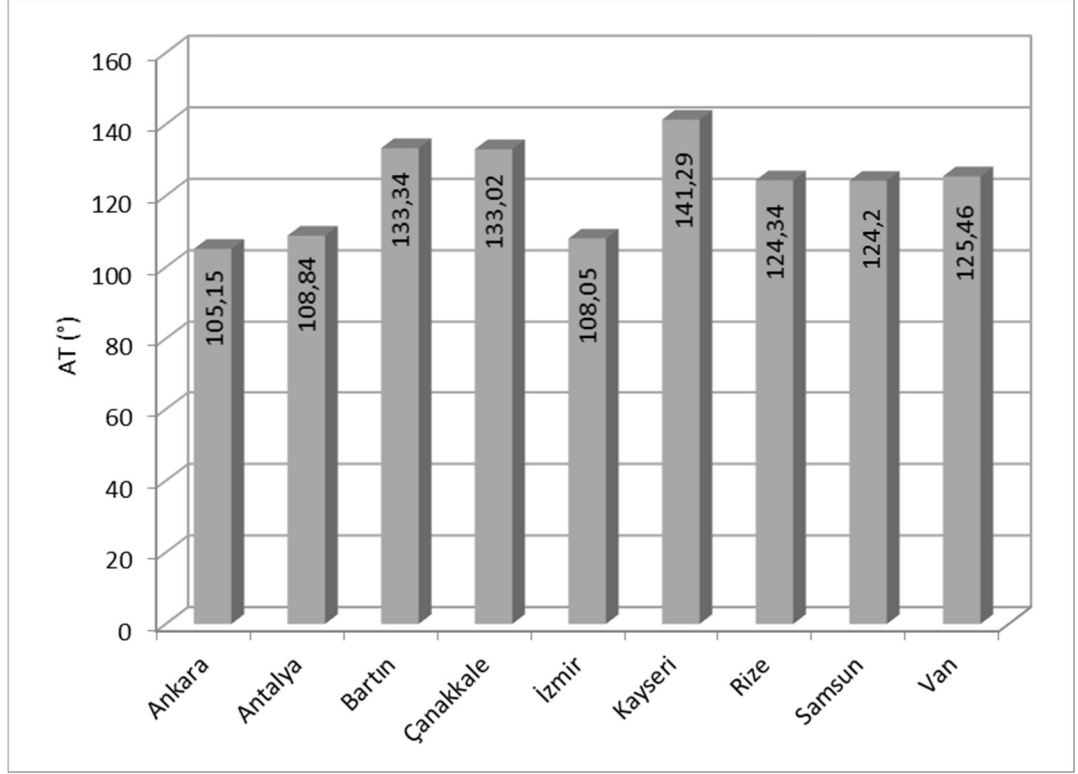
Şekil 4.12. Şehir bazında ortalama AO değerleri

Şehir bazında elde edilen AT değerlerinin nasıl gruplandıkları Duncan testi ile belirlenmiş ve AT'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları Tablo 4.15'de verilmiştir.

Tablo 4.15. AT'nin şehir bazında gruplaşmalarını gösterir Duncan testi sonuçları

| Şehir     | Gruplar |        |        |
|-----------|---------|--------|--------|
|           | a       | b      | c      |
| Ankara    | 105,15  |        |        |
| İzmir     | 108,05  |        |        |
| Antalya   | 108,84  |        |        |
| Samsun    |         | 124,20 |        |
| Rize      |         | 124,34 |        |
| Van       |         | 125,46 |        |
| Çanakkale |         | 133,02 | 133,02 |
| Bartın    |         | 133,34 | 133,34 |
| Kayseri   |         |        | 141,29 |

Tablo değerleri incelendiğinde AT değerlerinin üç homojen grupta toplandığı görülmektedir. En düşük değerlere sahip Ankara, İzmir ve Antalya ilk homojen grubu oluştururken, en yüksek değere sahip Kayseri son homojen grupta yer almıştır. Samsun, Rize ve Van sadece ikinci homojen grupta yer alırken Çanakkale ve Bartın hem ikinci, hem de üçüncü homojen grupta yer almıştır. Şehir bazında ortalama AT değerlerini gösterir grafik Şekil 4.13'de verilmiştir.



Şekil 4.13. Şehir bazında ortalama AT değerleri

### 4.3. Korelasyon Analizi Sonuçları

#### 4.3.1. Mikromorfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları

Çalışma sonucunda mikromorfolojik karakterlerin birbirleriyle ve iklim değerleriyle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla verilere korelasyon analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.16’de verilmiştir.

Tablo 4.16. Mikromorfolojik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları

|     | STB     | STE     | PB      | PE    | STY |
|-----|---------|---------|---------|-------|-----|
| STE | 0,740** |         |         |       |     |
| PB  | 0,730** | 0,594** |         |       |     |
| PE  | 0,397** | 0,618** | 0,562** |       |     |
| STY | 0,110   | 0,128   | 0,115   | 0,150 |     |

Tablo 4.16'nin devamı

|      |          |          |          |          |        |
|------|----------|----------|----------|----------|--------|
| OS   | -0,347*  | -0,450** | -0,329*  | -0,188   | -0,326 |
| OEYS | -0,450** | -0,665** | -0,359*  | -0,342*  | -0,323 |
| OEDS | -0,240   | -0,267   | -0,285   | -0,079   | -0,308 |
| OGS  | -0,128   | -0,326*  | 0,037    | -0,156   | 0,056  |
| OYGS | 0,046    | 0,223    | -0,124   | 0,021    | -0,020 |
| ATYM | -0,159   | -0,120   | -0,429** | -0,276   | -0,214 |
| EYS  | -0,497** | -0,777** | -0,318*  | -0,457** | -0,236 |
| EDS  | -0,233   | -0,211   | -0,325*  | -0,081   | -0,303 |

Tablo değerleri incelendiğinde STY dışındaki bütün karakterlerin birbirleriyle ilişkilerinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir. STY ile ise sadece STB arasındaki ilişki istatistiki olarak anlamlı düzeydedir. Mikromorfolojik karakterlerin birbirleriyle ilişkilerinin tamamının pozitif yönlü olduğu, sadece STB ile PE arasındaki ilişkinin orta derecede, diğer karakterler arasındaki ilişkinin ise yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

İklim verileri ile mikromorfolojik karakterlerin ilişkileri incelendiğinde ise yine STY'in hiçbir iklim parametresi ile ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olmadığı görülmektedir. Bunun dışında ise EYS ve OEYS'nin bütün mikromorfolojik karakterlerle, OS'nin ise PE dışındaki mikromorfolojik karakterler ile ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olduğu görülmektedir. Bunların haricinde EDS'nin PB ile, OGS'nin STE ile, ATYM'nin ise PB ile ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı düzeyde olduğu belirlenmiştir.

İklim verileri ile mikromorfolojik karakterlerin istatistiki olarak anlamlı düzeyde çıkan ilişkilerinin tamamının negatif yönlü olması dikkat çekicidir. Bu ilişkilerden en kuvvetli olanları STE ile OYS ve OEYS arasındadır. Bu ilişkiler negatif yönlü ve kuvvetli iken, diğer ilişkiler ise orta derecede kuvvetli ilişkilerdir.

### 4.3.2. Morfometrik karakterlerin korelasyonları

Çalışma sonucunda morfometrik karakterlerin birbirleriyle ve iklim değerleriyle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla verilere korelasyon analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir.

Tablo 4.17. *Morfometrik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları*

|      | OL       | YG       | YS      | UL      | AO       | AT       | YA       |
|------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| YG   | 0,789**  |          |         |         |          |          |          |
| YS   | 0,333**  | 0,460**  |         |         |          |          |          |
| UL   | 0,662**  | 0,639**  | 0,404** |         |          |          |          |
| AO   | 0,272**  | 0,219**  | -0,051  | 0,207** |          |          |          |
| AT   | -0,105   | -0,086   | 0,167*  | -0,107  | -0,390** |          |          |
| YA   | 0,758**  | 0,756**  | 0,456** | 0,577** | 0,029    | 0,201**  |          |
| OS   | 0,082    | 0,159*   | 0,142   | 0,073   | 0,255**  | -0,301** | -0,002   |
| OEYS | 0,215**  | 0,230**  | 0,024   | 0,195** | 0,315**  | -0,276** | 0,081    |
| OEDS | -0,012   | 0,1      | 0,254** | 0,002   | 0,203**  | -0,292** | -0,055   |
| OGS  | 0,404**  | 0,466**  | -0,190* | 0,269** | 0,364**  | -0,187*  | 0,300**  |
| OYGS | -0,311** | -0,396** | 0,215** | -0,181* | -0,325** | 0,209**  | -0,236** |
| ATYM | -0,049   | -0,124   | 0,322** | -0,015  | -0,04    | -0,007   | -0,075   |
| EYS  | 0,250**  | 0,183*   | -0,081  | 0,308** | 0,355**  | -0,255** | 0,049    |
| EDS  | -0,036   | 0,064    | 0,324** | -0,021  | 0,157*   | -0,236** | -0,051   |

Morfometrik karakterlere ilişkin korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde açılar dışındaki bütün karakterlerin birbirleriyle ilişkilerinin istatistiki olarak anlamlı ve pozitif yönlü olduğu görülmektedir. AO’nun OL, YG ve UL ile ilişkisi istatistiki olarak anlamlı pozitif yönlü ve düşük kuvvette bir ilişkidir. AT’nin ise aynı şekilde YS ile ilişkisi istatistiki olarak anlamlı düzeyde ancak oldukça zayıf kuvvettedir. AT ve AO’nun birbirleri ile ilişkisi ise istatistiki olarak anlamlı düzeyde, orta kuvvette ve negatif yönlüdür.

Morfometrik karakterler ile iklim parametreleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde ise ilişkilerin genellikle istatistiki olarak anlamsız düzeyde, istatistiki olarak anlamlı düzeyde olanların ise düşük veya orta kuvvette olduğu görülmektedir. En kuvvetli

ilişkiler OGS ile YG (0,466) ve OL (0,404) arasında tespit edilmiştir. Bu ilişkiler pozitif yönlü ve orta kuvvette olan ilişkilerdir.

## 5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Çalışma sonucunda mikromorfolojik karakterlerden sadece STE bakımından ise iklim tipleri arasında istatistiki olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunurken, STY dışındaki bütün karakterler bakımından şehirler arasında istatistiki olarak en az %95 güven düzeyinde anlamlı farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Ancak karakterlerin şehir bazında değişimleri incelendiğinde aynı iklim tipinin hüküm sürdüğü bölgelerde bulunan şehirlerden elde edilen veriler arasında çok büyük farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Örneğin STB bakımından en düşük değer Antalya ilinde elde edilirken en yüksek ikinci değer Çanakkale’de, PB bakımından en düşük değer yine Antalya’da elde edilirken en yüksek ikinci değer İzmir’de elde edilmiştir. Oysa Antalya, Çanakkale ve İzmir şehirlerinin üçü de Akdeniz iklim tipinin hüküm sürdüğü alanlarda bulunmaktadır.

Korelasyon analizi sonuçları da bu sonuçları destekler niteliktedir. Korelasyon analizi sonuçlarına göre de iklim parametreleri ile mikromorfolojik karakterler arasında beklenen düzeyde bir ilişki çıkmamıştır. Benzer sonuçlar morfometrik karakterler için de elde edilmiştir. Bu durum mikromorfolojik ve morfometrik karakterler üzerine iklim dışındaki faktörlerin daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Çalışmada kullanılan bitkiler kent merkezlerinde peyzaj amaçlı olarak plante edilen bitkilerden toplanmıştır. Peyzaj çalışmalarının en önemli parçası olan bitkiler, peyzaj mekanlarının tasarlanmasında estetik ve işlevsel amaçlı önemli roller üstlenirler. Çünkü bitkisel materyaller, hareketli, dinamik, biçimlendirilebilir, dekoratif, estetik, ekonomik ve işlevsel özellikleriyle çok zengin ve çeşitlilik arz eden canlı bezeme, yapı ve mekan oluşturma materyalleridir (Gül ve ark, 2006). Peyzaj çalışmalarında, uygulayıcılar mikroçevre koşullarını belirli bir oranda değiştirebilirler. Bu durum türlerin doğal yayılış alanları dışında yetiştirilmelerine sebep olmaktadır (Cetin vd., 2018a). Bu durumda bitkinin yetiştiği alanın hakim iklim tipinin etkileri sınırlı olmaktadır. Örneğin bu çalışmada yağış miktarı ile çalışmaya konu karakterler

arasında beklenen düzeyde bir ilişki çıkmamıştır. Oysa yağış yani su durumuyla bitki gelişimi arasında çok yüksek düzeyde bir ilişki olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Sevik ve Cetin, 2015; Biber ve Kara, 2012; Li vd., 2015; Marathe ve Babu 2017; Dixon vd., 2015).

Bitki mikromorfolojik karakterleri konusunda yapılan çalışmalarda da özellikle su durumu ile stomatal karakterlerin yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Yang ve Wang, 2001; Zhang vd., 2006; Liu vd., 2006). Bu çalışmada, çalışmaya konu karakterler ile iklim parametreleri arasında belirgin bir farklılığın saptanmamış olması, muhtemelen peyzaj uygulamalarında bitkilere uygulanan bakım çalışmaları ile mikro koşulların değiştirilmesidir. Zira, yapılan sulama uygulamaları klimatik, gübreleme uygulamaları edafik, ilaçlama ve budama uygulamaları da biyolojik koşulları önemli ölçüde değiştirebilmektedir.

Yapılan çalışmalarda bitki yaprak morfolojik ve mikromorfolojik karakterlerinin özellikle stres koşulları ile de bağlantılı olduğu belirtilmektedir. Su durumunun yanında özellikle yüksek ve düşük sıcaklıklar, tuzluluk, oksijen kıtlığı, ışık stresi gibi faktörler bitki büyüme performansını ve karakterlerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Kulaç, 2010; Xu ve Zhou, 2008; Sevik vd., 2016a; Topacoglu vd., 2016; Sevik ve Karaca, 2016; Zhao vd., 2001; Romero-Aranda vd., 2001). Dolayısıyla stomatal karakterlerin ışık, nem, kuraklık, CO<sub>2</sub> gibi pek çok çevre şartına bağlı olarak değişimi mümkündür (Banon vd., 2004; Beerling vd., 1997). Hatta yapılan çalışmalarda stomatal karakterlerin trafik yoğunluğu gibi faktörlere bağlı olarak da değişebileceği belirtilmektedir. Zira öngörülemeyen bir çok çevresel faktör bitkide stres etkisi yaratarak büyüme, gelişme ve morfolojik karakterlerini etkileyebilir (Sevik vd., 2017b,c,d).

Bitkiler doğal yetişme ortamlarında özellikle iklime bağlı stres faktörleriyle kolay kolay karşılaşmazlar. Ancak, peyzaj çalışmalarında kullanılan bitkiler, doğal yetişme ortamı dışında yetiştirildiklerinden iklim kaynaklı stres koşulları ile karşılaşma ihtimalleri daha yüksektir. Stres etmenlerinin neden olduğu zarar ve bitki

morfolojisine etkisi; bitkinin türüne, tolerans ve adaptasyon kabiliyetine bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Madhova Rao, 2005; Kadioğlu, 2004).

Belirtilen şartların yanında bitkilere dışsal faktörlerin etkisi de bitki gelişimi ve morfolojik karakterlerini etkileyebilmektedir. Budama, hormon uygulamaları, ilaçlama, gölgeleme, gübreleme gibi faktörlerin bitki morfolojik ve mikromorfolojik karakterleri üzerine etkili olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Knecht ve Orton, 1970; Ferris vd., 1996; Pearson vd., 1995; Guney vd., 2016; Sevik ve Cetin, 2016b; Aydemir Özcan, 2017).

Bunlara ek olarak bitkinin çevresel şartlara vereceği tepkiyi belirleyen faktörlerden birisi de genetik yapıdır. Bitkilerde morfolojik ve fizyolojik karakterler genetik yapı ve çevresel faktörlerin etkileşimi ile şekillenir. Bundan dolayı morfolojik karakterleri etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Yağış, sıcaklık, stres faktörleri, ışık, hava kirliliği, toprak yapısı gibi pek çok faktör bitkilerin morfolojik karakterleri etkilemektedir. (Gratani, 2014; Peguero-Pina vd., 2014; Ghestem vd., 2015; Jochner vd., 2015; Majeed vd., 2015; Jud vd., 2016; Ren vd., 2018). Bu faktörlere bitkinin tepkisi, bitkinin genetik yapısı ile yakından ilgilidir (Sevik vd., 2012). Aynı türe ait bitkiler farklı stres koşullarına farklı düzeyde tepki verebilmektedir (Topacoglu vd., 2016). Bu durum bitki genetik yapısıyla ilgilidir. Nitekim aynı ortamda yetiştirilen ve aynı türe mensup bitkilerin büyüme performansları yanında morfolojik ve mikromorfolojik karakterleri arasında da önemli düzeyde farklılıklar bulunabildiği belirtilmektedir (Sevik vd., 2016a; Hrivnák vd., 2017; Sevik vd., 2017e).

## 6. ÖNERİLER

Çalışma sonucunda çalışmaya konu karakterler üzerine sadece iklimin belirgin bir etkisi saptanamamıştır. Bunun olası nedenleri yukarda açıklanmıştır. Bu durum morfolojik ve morfometrik karakterlerin iklimin yanı sıra pek çok çevresel faktör ve genetik yapının etkisi ile şekillendiği şeklinde yorumlanabilir. Bu durumda, özellikle mikromorfolojik karakterlerdeki değişimlerin ne ifade ettiği yani bu karakterlerin hangi şartlar altında nasıl şekillendiğinin belirlenebilmesi için konu ile ilgili çalışmaların artırılıp çeşitlendirilerek devam ettirilmesi önerilebilir. Bu çalışmalarda çevresel ve genetik faktörlerin çeşitlenerek sadece bir faktörün değişiminin etkilerinin incelenmesi, daha sağlıklı verilerin elde edilmesini sağlayabilir.

Çalışma peyzaj çalışmalarında da sıklıkla kullanılan *Platanus orientalis* üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya konu örnekler şehir merkezlerinde parklardan toplanmıştır. Peyzaj amaçlı kullanılan bitkiler, doğal yayılış alanları dışında da kullanılabilmekte ve ihtiyaç duydukları şartlar yapay olarak sağlanabilmektedir. Örneğin su isteği yüksek bir bitki, kurak bir bölgede yetiştirilmekte ve düzenli sulama işlemi ile su isteği karşılanabilmektedir. Dolayısıyla bitkinin yetiştiği mikro koşullar, ana iklim tipinden oldukça farklı olabilmektedir. Benzer bir durum edafik faktörler için de geçerlidir. Dolayısıyla, peyzaj amaçlı yetiştirilen bitkilerde mikro çevre koşulları, bölgenin edafik ve klimatik koşullarından oldukça farklı olabilmekte ve bitki büyüme performansını mikro çevre koşulları baskın bir şekilde etkileyebilmektedir. Dolayısıyla bu alanlardan toplanan bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda, iklimin bitki mikromorfolojik karakterleri üzerindeki etkisinin belirlenmesini zorlaşmaktadır. Bundan dolayı, sonraki çalışmaların, kontrol ortamlarda yapılamaması durumunda doğal bitki türleri üzerinde yapılması, iklimin bitki mikromorfolojik karakterleri üzerine etkisinin belirlenmesine yönelik olarak daha sağlıklı verilerin elde edilmesini sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

- Aas, G. (1993). Taxonomical Impact of Morphological Variation in *Quercus robur* and *Q. petraea*: A Contribution to the Hybrid Controversy. *Ann. Sci. For.*, 50, 107–113.
- Adams, D. C., Rohlf, F. J. & Slice, D. E. (2004). Geometric Morphometrics: Ten Years of Progress Following the ‘Revolution’. *Italian Journal of Zoology*, 71, 5–16.
- Altınel, H. (2006, Haziran). Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Dogu Çınarı (*Platanus Orientalis* L.) Mescerelerinde Artım-Büyüme İlişkileri. Türkiye.
- Aydemir Özcan, A.G., 2017. Gölgeleme ve Gübreleme Uygulamalarının Lavantada (*Lavandula angustifolia* Miller.) Çiçek Verimi ve Büyüme Üzerine Etkisi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 69 s.
- Banon, S., Fernandez, J. A., Franco, J. A., Torrecillas, A., Alarcón, J. J., & Sánchez-Blanco, M. J. (2004). Effects of water stress and night temperature preconditioning on water relations and morphological and anatomical changes of *Lotus creticus* plants. *Scientia Horticulturae*, 101(3), 333-342.
- Beerling, D.J., Kelly, C.K., Salisbury, E.J., 1997. Stomatal density of temperature woodland plants over the past seven decades of CO<sub>2</sub> increase: a comparison of Salisbury (1927) with contemporary data. *Am. J. Bot.* 84, 1572–1583.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., & Saatçioğlu, G. (2015). Allerjenik *Platanus* (Çınar Ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. Türkiye.
- Biber, Ç., & Kara, T. (2012). Mısır Bitkisinin Bitki Su Tüketimi Ve Kısıtlı Sulama Uygulamaları. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(1), 140-146.
- Bodénès, C., Joandet, S., Laigret, F. & Kremer, A. (1997). Detection of Genomic Regions Differentiating Two Closely Related Oak Species *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and *Quercus robur* L. *Heredity* 78, 433–444.
- Bruschi, P., Vendramin, G. G., Bussotti, F. & Grossoni, P. (2000). Morphological and Molecular Differentiation Between *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. and *Quercus pubescens* Willd. (Fagaceae) in Northern and Central Italy. *Annals of Botany*, 85, 325-333.
- Bussotti, F. & Grossoni P. (1997). European and Mediterranean Oaks (*Quercus* L.; *Fagaceae*): SEM Characterization of the Micromorphology of The Abaxial Leaf Surface. *Bot J Linn Soc*, 124, 183–199.

- Cetin M., Mossi M.M.M., Ahmida E.A., Sevik H. (2017a). The exchanging of leaf micromorphological characters in *Pyracantha coccinea* depends on traffic intensity. The 3<sup>rd</sup> International Symposium on EuroAsian Biodiversity, 05-08 July, 2017, Minsk, Belarus.
- Cetin, M., Aricak, B., Sevik H., Canturk, U. (2017b) *Ailanthus altissima*'da bazı yaprak mikromorfolojik karakterlerinin trafik yoğunluğuna bağlı değişimi, 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1183-1187.
- Cetin, M., Hakan Sevik, Nurcan Yigit, Halil Baris Ozel, Burak Aricak, Tuğrul Varol (2018a). The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. Fresenius Environmental Bulletin. 27(5) (in press)
- Cetin, M., Sevik, H. 2016a. Assessing Ecotourism Potential Areas Through a Case Study in Ilgaz Mountain National Park, Tourism - From Empirical Research Towards Practical Application, DOI: 10.5772/62573. Chapter 5, p: 81-110, InTech, May, 2016
- Cetin M., Sevik H. 2016b. The Change of Air Quality in Kastamonu City in Terms of Particulate Matter and CO<sub>2</sub> Amount. Oxidation Communications, 39 (4-II), 3394-3401
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.) Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dixon, E. K., Strik, B. C., Valenzuela-Estrada, L. R., & Bryla, D. R. (2015). Weed management, training, and irrigation practices for organic production of trailing blackberry: I. Mature plant growth and fruit production. *HortScience*, 50(8), 1165-1177.
- Erna, L. (2009). *İstanbul Kentsel Gelişim Alanlarında Üst-Orta ve Üst Gelir Grubu Konut Fiyatlarına Etki Eden Faktörler*. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 97s.
- Erdem Ü, Erdoğan N, Şengür Ş. Ekolojik açıdan belediyeler, çevre ve kentlilik bilinci. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu; 2009, s. 281-290.
- Ertuğrul, M., Varol, T., & Özel, H. B. (2014). Climate changes in prospect for the West Black Sea Forests. *International Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 16(23-24), 35-43.
- Ferris, R., Nijs, I., Beaeghe, T., Impens, I., 1996. Elevated CO<sub>2</sub> and temperature have different effects on leaf anatomy of perennial ryegrass in spring and summer. *Ann. Bot.* 78, 489–497.

- Fortini, P., Viscosi, V., Maiuro, L., Fineschi, S. & Vendramin, G. G. (2009). Comparative Leaf Surface Morphology and Molecular Data of Five Oaks of the Subgenus *Quercus* Oerst (*Fagaceae*). *Plant Biosystems*, 143(3), 543–554.
- Gellini R., Bussotti F., Bettini D., Grossoni P. & Bottacci F. (1992). Species of the Genus *Quercus* in Italy: Characterization by Means of Leaf Surface Observation. *Giornale Botanico Italiano*, 126, 481–504.
- Ghestem, M., Veylon, G., Bernard, A., Vanel, Q. & Stokes, A. (2014). Influence of Plant Root System Morphology and Architectural Traits on Soil Shear Resistance. *Plant and Soil*, 377(1-2), 43-61.
- Gratani, L. (2014). Plant Phenotypic Plasticity in Response to Environmental Factors. *Advances in Botany*, 2014, 1-17.
- Guney K., Cetin M., Sevik H., Guney KB. 2016. Influence of Germination Percentage and Morphological Properties of Some Hormones Practice on *Lilium martagon* L. Seeds. *Oxidation Communications*, 39 (1-II), 466-474
- Gül, A., Ayter, F., & Fakir, H. (2006). Gül taksonlarının (*Rosa* L. spp.) Peyzaj Amaçlı Bitkisel Tasarımda Kullanım Olanakları. *III. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi*, İzmir.
- Henderson, A. (2006). Traditional Morphometrics in Plant Systematics and its Role in Palm Systematics. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 151, 103–111.
- Hrivnák, M., Paule, L., Krajmerová, D., Kulac, S., Sevik, H., Turna, I., Tvauri, I., Gömöry D., (2017). Genetic variation in Tertiary relics: The case of eastern-Mediterranean *Abies* (Pinaceae). *Ecology and Evolution*. 7 (23), 10018-10030
- Hultine, K.R. & Marshall, J.D. (2000). Altitude Trends in Conifer Leaf Morphology and Stable Carbon Isotope Composition. *Oecologia*, 123: 32–40.
- İmecik, Z. (2012). *Platanus Orientalis* L. Biyokütlesi Kullanılarak Safranin Ve Metilen Mavisi' Nin Biyosorpsiyonu. Kahramanmaraş, Türkiye.
- Jochner, S., Markevych, I., Beck, I., Traidl-Hoffmann, C., Heinrich, J., & Menzel, A. (2015). The Effects of Short-And Long-Term Air Pollutants on Plant Phenology and Leaf Characteristics. *Environmental Pollution*, 206, 382-389.
- Jud, W., Vanzo, E., Li, Z., Ghirardo, A., Zimmer, I., Sharkey, T. D., Hansel, A. & Schnitzler, J. P. (2016). Effects of Heat And Drought Stress on Post-Illumination Bursts of Volatile Organic Compounds In Isoprene-Emitting And Non-Emitting Poplar. *Plant, Cell & Environment*, 39(6), 1204-1215.
- Kadioğlu, A. (2004). *Bitki Fizyolojisi*. Trabzon: Lokman Yayın.

- Kantarıcı, M. D., Özel, H. B., Ertekin, M., Kırdar, E. (2011). konya-karapınar kara kumulu ağaçlandırmalarında kullanılan altı ağaç türünün bozkır yetişme ortamına uyumu konusunda bir değerlendirme. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(19), 107-127.
- Kara, F., Demirci, A., & Kocaman, S. (2008). Şehir coğrafyası açısından bir araştırma: İstanbul'un açık rekreasyon alanlarının değerlendirilmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi* (18), 76 -95
- Kaya, Z., Raynal, D.J., Biodiversity and conservation of Turkish forests, *Biological Conservation* 97 (2001) 131-141.
- Knecht, G.N., Orton, E.R., 1970. Stomata density in relation to winter hardiness of *Ilex opaca* Ait. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 95, 341–345.
- Kösa, S. Atik, M. (2013). Bitkisel Peyzaj Tasarımında Renk Ve Form; Çınar (*Platanus Orientalis*) Ve Sığıla (*Liquidambar Orientalis*) Kullanımında Peyzaj Mimarlığı Öğrencilerinin Tercihleri. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(1): 13-24,.
- Kremer, A., Dpouey, J. L., Deans, J. D., Cottrell, J., Csaikl, U., Finkeldey, R., Espinel, S., Jensen, J., Kleinschmit, J., Dam, B. V., Ducouso, A., Forrest, I., Heredia, U. L., Lowe, A. J., Tutkova, M., Munro, R. C., Steinhoff, S., & Badeau, V. (2002). Leaf Morphological Differentiation Between *Quercus robur* and *Quercus petraea* is Stable Across Western European Mixed Oak Stands. *Ann. For. Sci.*, 59, 777–787.
- Kulaç, Ş. (2010) Research on Changes of Physiological and Morphological and Biochemical on Scotch Pine Seedlings Under Drought Stres. *Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences*, Trabzon, Turkey.
- Li, C., Lei, J., Zhao, Y., Xu, X., & Li, S. (2015). Effect of saline water irrigation on soil development and plant growth in the Taklimakan Desert Highway shelterbelt. *Soil and Tillage Research*, 146, 99-107.
- Liu, S., Liu, J., Cao, J., Bai, C. & Shi, R.. (2006). Stomatal Distribution and Character Analysis of Leaf Epidermis of Jujube Under Drought Stress. *Journal of Anhui Agricultural Science*, 34, 1315–1318.
- Llomas, F., Perez-Morales, C., Acedo, C. & Penas, A.. (1995). Foliar Trichomes of the Evergreen And Semi-Deciduous Species of the Genus *Quercus* (*Fagaceae*) in the Iberian Peninsula. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 117, 47–57.
- Ludlow, M. M. (1989). *Strategies of Response to Water Stress*. In *Structural and Functional Responses to Environmental Stresses*. Eds. K.H. Kreeb, H. Richter

- and T.M. Hinckley. SPB Academic Publishing, The Hague, The Netherlands, 269–281.
- Madhova-Rao, K. V., Raghavendra, A. S. & Janardhan-Reddy, K. (2005). *Physiology and Molecular Biology of Stress Tolerance in Plants*. Netherlands: Springer.
- Majeed, A., Abbasi, M. K., Hameed, S., Imran, A., & Rahim, N. (2015). Isolation and characterization of plant growth-promoting rhizobacteria from wheat rhizosphere and their effect on plant growth promotion. *Frontiers in microbiology*, 6.
- Marathe, R. A., & Babu, K. D. (2017). Plant growth, nutrient uptake, water use efficiency and yield of pomegranate as affected by irrigation scheduling in loamy soils of semi-arid regions. *The Horticultural Society of India (Regd.)*, 74(2), 204-209.
- Muhacir, E. S. A., & Özalp, A. Y. (2011). Artvin kenti ilköğretim okul bahçelerinin nitelik ve niceliksel durumunun coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak belirlenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 172.
- Ökmen, M., & Yurtsever, H. (2010). Kentsel planlama sürecinde oluşan kamusal rantın vergilendirilmesi. *Maliye Dergisi*, 158(06.10), 2010.
- Özel, H. B. (2008). Bartın-Ardıç Yöresindeki Orman Restorasyonu Uygulamalarının Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. *Ekoloji Dergisi*, 17(69).
- Pearson, M., Davies, W.J., Mansfield, T.A., 1995. Asymmetric responses of adaxial and abaxial stomata to elevated CO<sub>2</sub> impacts on the control of gas exchange by leaves. *Plant Cell Environ.* 18, 837–843.
- Peguero-Pina, J. J., Sancho-Knapik, D., Barrón, E., Camarero, J. J., Vilagrosa, A., & Gil-Pelegrín, E. (2014). Morphological and physiological divergences within *Quercus ilex* support the existence of different ecotypes depending on climatic dryness. *Annals of botany*, 114(2), 301-313.
- Qiang, W., Wang, X.L., Chen, T., Feng, H.Y., An, L.S., He, Y.Q. & Wang, G. (2003). Variation in Stomatal Density and Carbon Isotope Values in *Picea crassifolia* at Different Altitudes in Qilian Mountains. *Trees*, 17, 258–262.
- Ren, X., Zhu, J., Liu, H., Xu, X., & Liang, C. (2018). Response of antioxidative system in rice (*Oryza sativa*) leaves to simulated acid rain stress. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 148, 851-856.
- Rohlf, J. F., and Marcus, L. F. (1993). A Revolution in Morphometrics. *Trends in Ecology and Evolution*, 8, 129–132.

- Romero-Aranda, R., Soria, T., & Cuartero, J. (2001). Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. *Plant Science*, 160(2), 265-272.
- Safou, O., Saint-Martin, M. & Rouane, P. (1988). Stomates et Cires Dans Le Genre *Quercus*. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 307(Series III): 701–707.
- Sevik, H., Yahyaoglu, Z. & Turna, I. (2012). Determination of Genetic Variation Between Populations of *Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf According to some Seed Characteristics, Genetic Diversity in Plants, ISBN 978-953-51-0185-7, Chapter 12, p:231-248, InTech.
- Sevik H., Cetin M., Kapucu O. 2016a. Effect of Light on Young Structures of Turkish Fir (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana*). *Oxidation Communications*, 39 (1-II), 485-492.
- Sevik, H., Çetin, M., Işınkaralar, K., 2016a Bazı İç Mekan Süs Bitkilerinin Kapalı Mekanlarda Karbondioksit Miktarına Etkisi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4, 493-500
- Sevik H., Cetin M., Arıcak B. (2017a) The variable of leaf micromorphological characters on grown in distinct climate conditions in some landscape plants. *International Journal of Arts & Sciences' (IJAS) International Conference for Physical, Life and Health Sciences*, Las Vegas, Nevada, USA. 13 to 17 March 2017.
- Sevik, H., Çetin, M., Yiğit, N., Türkyılmaz, A., Canbulat, S., Belkayalı, N., & Kuşcu, İ. S. K. (2017b). Determination of Plant Leaf Micro-Morphological Characters Depending on Traffic Density: Case Study of *Pyracantha coccinea*. *J. Int. Environmental Application & Science*, 12(3), 212-216.
- Sevik H., Cetin M., Yigit N., Turkyilmaz A., Canbulat S., Belkayali N., Kravkaz Kuscu IS. 2017c. The change of leaf morphological characters in *Morus alba* depending on traffic density. *The Journal of Academic Social Science*. 5 (62): 117-126
- Sevik, H., Burak Arıcak, Mehmet Cetin, Ugur Canturk, (2017d) *Euonymus japonica* bireylerinde bazı yaprakmikromorfolojik karakterlerinin yetiştirme ortamına bağlı değişimi, 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1176-1182.
- Sevik H., Cetin, M., Kapucu O., Arıcak B., Canturk U. (2017e). Effects of Light on Morphologic and Stomatal Characteristics of Turkish fir Needles (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmulleriana* Mattf.), *Fres. Env. Bulletin*, 26(11): 6579-6587.

- Sevik, H., & Cetin, M. (2015). Effects of water stress on seed germination for select landscape plants. *Pol. J. Environ. Stud*, 24(2), 689-693.
- Sevik, H., Cetin, M. 2016a. Evaluation of Topiary Applications and Problems: A Case Study of Kastamonu, *International Journal of Multidisciplinary Thought*, 05(05):45–50
- Sevik H., Cetin M. 2016b. Effects of Some Hormone Applications on Germination and Morphological Characters of Endangered Plant Species *Lilium artvinense* L. Onion Scales. *Bulgarian Chemical Communications*, 48(2), 256-260
- Sevik, H., Karaca, U. 2016. Determining the Resistances of Some Plant Species to Frost Stress Through Ion Leakage Method. *Feb-fresenius environmental bulletin*, 25(8), 2745-2750
- Spellenberg, R. (1995). On the hybrid nature of *Quercus basaseachicensis* (Fagaceae, sect. *Quercus*). *Sida*, 16, 427–434.
- Terzioğlu, S., Serdar, B., Uzun, A., Palabaşuzun, S. & Karaköse, M. (2012). *Orman Botaniği Ders Notları, Ormancılık Uygulamaları – I Dersi*. Trabzon, 29s.
- Tilki F., Güner, S., Tüfekçioğlu, A., (2008). Kent Ormancılığı Ve Artvin İli Kent Ormancılığı Uygulamaları, *Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi*, 9 (1-2): 92-100
- Topacoglu, O., Sevik, H., Akkuzu, E., 2016. Effects of Water Stress on Germination of *Pinus nigra* Arnold. *Seeds, Pak. J. Bot.*, 48(2): 447-453
- Turner, N.C. & Jones, M.M. (1980). Turgor maintenance by osmotic adjustment: a review and evaluation. In *Adaptation of Plants to Water and High Temperature Stress*. Eds. N.C. Turner and P.J. Kramer. New York: John Wiley and Sons.
- URL1: <http://turkiyede-gorulen-iklim-tipleri.nedir.org>
- Van de Water, P.K., Leavitt, S.W. & Betancourt, J.L. (1994). Trends in Stomatal Density and  $^{13}C/^{12}C$  ratio of *Pinus flexilis* needles during last glacial-interglacial cycle. *Science*, 264, 239–243.
- Xu, Z., & Zhou, G. (2008). Responses of leaf stomatal density to water status and its relationship with photosynthesis in a grass. *Journal of experimental botany*, 59(12), 3317-3325.
- Yang, H. M. & Wang, G. X. (2001). Leaf stomatal densities and distribution in *Triticum aestivum* under drought and CO<sub>2</sub> enrichment. *Acta Phytoecologica Sinica*, 25, 312–316.

- Zhang, Y. P., Wang, Z. M., Wu, Y.C. & Zhang X. (2006). Stomatal characteristics of different green organs in wheat under different irrigation regimes. *Acta Agronomica Sinica*, 32, 70–75.
- Zhao, R. X., Zhang, Q. B., Wu, X. Y. & Wang, Y. (2001). The effects of drought on epidermal cells and stomatal density of wheat leaves. *Inner Mongolia Agricultural Science and Technology*, 6, 6-7.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Oğuz KARAKUŞ  
Doğum Yeri ve Yılı : Bursa – 29/08/1987  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : okarakus16@gmail.com  
okarakus@kastamonu.edu.tr



### Eğitim Durumu

Lise : Hürriyet Lisesi /BURSA  
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi Uşak İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümü /UŞAK  
Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi  
Orman Mühendisliği Bölümü /KASTAMONU

### Mesleki Deneyim

İş Yeri : Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi