T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YERLİ VE YABANCI FARKLI BADEM ÇEŞİTLERİNDE BAZI YAPRAK VE STOMA ÖZELLİKLERİNİN VEJETASYON SÜRESİNCE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sevda TOKGÖZ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2021

Prof. Dr. Bekir Erol AK danışmanlığında, Sevda TOKGÖZ'ün hazırladığı **"Yerli Ve Yabancı Farklı Badem Çeşitlerinde Bazı Yaprak Ve Stoma Özelliklerinin Vejetasyon Süresince Değişimlerinin Belirlenmesi"** konulu bu çalışma 20/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman :Prof. Dr. Bekir Erol AK …….

Üye : Doç. Dr. Mehmet ŞENBAYRAM ...…….

Üye : Doç. Dr. Fırat Ege KARAAT …...……

Bu Tezin Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No:19269

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET…… i
ABSTRACT…… ii
TEŞEKKÜR…… iii
ŞEKİLLER DİZİNİ…….. iv
ÇİZELGELER DİZİNİ……. V
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ……. vi
1.GİRİŞ……. 1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……..... 8
3.MATERYAL ve YÖNTEM……..... 17
3.1. Materyal……... 17
3.1.1. Deneme alanının özellikleri……... 17
3.1.2. Bitkisel materyalin özellikleri…… 17
3.1.3. Yabancı badem çeşitleri……. 18
3.1.3.1. Ferragnes…… 18
3.1.3.2. Ferraduel…….. 19
3.1.4. Yerli badem çeşitleri…….. 20
3.1.4.1. Gülcan-1……... 20
3.1.4.2. Gülcan-2……... 20
3.2.1. Yöntem……... 21
3.2.1. Yaprak özellikleri…….. 22
3.2.1.1. Klorofil a-b……... 22
3.2.1.2. Toplam klorofil…… 23
3.2.1.3. Yaprak sıcaklığı……... 24
3.2.1.4. Yaprak alanı …… 24
3.2.1.5. Yaprak boyu…… 25
3.2.1.6. Yaprak eni…… 25
3.2.1.7. Yaprak eni yaprak boyu oranı…….. 26
3.2.1.8. Yaprak sapı uzunluğu……... 26
3.2.1.9. Yaprak yaş ağırlığı……... 26
3.2.1.10. Yaprak kuru ağırlığı……... 27
3.2.1.11. YOSK (Yaprak oransal su kapsamı)…….. 27
3.2.1.12. Yaprakta KSD…… 28
3.2.2. Stoma özellikleri……... 29
3.2.2.1. Birim alandaki stoma sayısı……. 29
3.2.2.2. Stoma boyu…….. 29
3.2.2.3. Stoma eni …… 30
3.2.2.4. Stoma eni stomaboyu oranı…… 30
3.2.2.5. Stoma direnci……... 30
3.2.2.6. Yapraktaki stoma sayısı……... 30
3.2.2.7. Açık stoma oranı…….. 30
3.2.2.8. Kapalı stoma oranı……... 31
3.2.2.9. Yarı açık stoma oranı……... 31
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……. 32
4.1. Yaprak özellikleri…… 32
4.1.1. Klorofil a-b…… 32
4.1.2.Toplam klorofil……... 34
4.1.3.Yaprak sıcaklığı…….. 35
4.1.4.Yaprakta KSD……. 36
4.1.5. Yaprak alanı …….. 37
4.1.6. Yaprak boyu……... 38
4.1.7. Yaprak eni…….. 39
4.1.8. Yaprak eni yaprak boyu oranı…… 40
4.1.9. Yaprak sapı uzunluğu…… 41

4.1.10. Yaprak yaş ağırlığı……... 42
4.1.11. Yaprak kuru ağırlığı……. 43
4.1.12. YOSK (Yaprak oransal su kapsamı)…… 44
4.1.13. Yaprak turgor ağırlığı…….. 45
4.2. Stoma özellikleri…….. 46
4.2.1. Stoma yoğunluğu……... 46
4.2.2.Stoma boyu……. 47
4.2.3. Stoma eni……... 48
4.2.4.Stoma eni stomaboyu oranı…… 49
4.2.5.Stoma direnci…….. 51
4.2.6. Yapraktaki stoma sayısı……. 51
4.2.7. Açık stoma oranı…… 53
4.2.8.Kapalı stoma oranı …… 54
4.2.9. Yarı açık stoma oranı……. 55
4.3. Yaprak loblarına (bölgelerine) göre stoma özellikleri……. 56
4.3.1. Yapraktaki toplam stoma sayısı……. 56
4.3.2. Stoma eni……... 57
4.3.3. Stoma boyu…… 57
4.3.4. Stoma eni stomaboyu oranı……... 58
4.3.5. Açık stoma oranı…… 59
4.3.6. Yarı açık stoma oranı …… 60
4.3.7. Kapalı stoma oranı……. 60
4.4. Korelasyon çizelgesi…… 61
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER…….. 63
5.1. Sonuçlar……... 63
5.2. Öneriler…… 66
KAYNAKLAR……. 68
ÖZGEÇMİŞ…….. 72

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YERLİ VE YABANCI FARKLI BADEM ÇEŞİTLERİNDE BAZI YAPRAK VE STOMA ÖZELLİKLERİNİN VEJETASYON SÜRESİNCE DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Sevda TOKGÖZ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Yıl:2021, Sayfa:72

Bu çalışmanın amacı; badem türünün farklı dönemlere göre bazı yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesidir. Bu çalışma 2019-2020 yıllarında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi badem koleksiyon parselinde bulunan bazı yerli ve yabancı çeşitler üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın laboratuvar analizleri Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri laboratuvarında yapılmıştır. Çalışmada iki yerli (Gülcan-1, Gülcan-2) ve iki yabancı(Ferragnes, Ferraduel) badem çeşidinin bazı yaprak ve stoma özellikleri Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında olmak üzere üç farklı dönemde incelenmiştir. İncelenen çeşitlerin belirlenen üç dönemde [erken dönem(Mayıs), orta dönem (Haziran) ve geç dönem (Temmuz)]yaprak özellikleri ve somalarındaki değişiklikler incelenmiştir. Her çeşitten üç farklı ağaçtan ve her bir ağacın belirli bir yönünden yaprak örneği alınmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda Mayıs ayında çalışılan çeşitlerden alınan örneklerde daha fazla sayıda açık stoma sayısı gözlemlenmiştir. En az sayıda açık stoma sayısı ise Temmuz ayında alınan örneklerde gözlemlenmiştir. Yaprakların alt yüzeyinde stomaların boyu bakımından çeşitler arasında farklılık görülmezken, stoma eni bakımından çeşitler arasında farklılık görülmüştür. Örnek alınan dönemlere göre klorofil-b değerinde dönemler arası farklılık saptanmıştır. En düşük klorofil-b değeri Mayıs ayında (4,63 mg/L) elde edilirken, en yüksek klorofil-b değeri Temmuz ayında (10,10 mg/L) gözlemlenmiştir. Toplam klorofil miktarı bakımından çalışmada incelenen dönemler arasında en düşük toplam klorofil miktarına sahip yapraklar Haziran ayında (17,35 mg/L),en yüksek toplam klorofil miktarı ise Temmuz ayında (27,12 mg/L) alınan yapraklarda saptanmıştır. Çalışmamızın sonucunda; stoma boyutu ile yapraktaki stoma sayısı arasında ters bir ilişki olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda stoma direnci değerinin dönemlere göre artma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Yaprak alanının çeşitlere göre değiştiği saptanmış olup yaprak alanı arttıkça; yaprak yaş ağırlığı, kuru ağırlığı ve yaprağın turgor durumundaki ağırlığının da arttığı belirlenmiştir. Stoma eni ve boyu değerlerinin çeşitlerin belirlenmesinde önemli bir rol oynayacağı saptanmıştır. Klorofil-b değerinin vejetasyon periyoduyla paralel bir artış gösterdiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Stoma, Badem, Yaprak, Ferragnes,Gülcan-1

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF THE CHANGES OF SOME LEAF AND STOMA CHARACTERISTICS DURING THE VEGETATION PERIOD OF DOMESTIC AND FOREIGN ALMOND TYPES

Sevda TOKGÖZ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department Of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Bekir Erol AK
Year: 2021, Page:72

The aim of this study is; It is the determination of some leaf and stomatal features of almond species according to different periods.This study was carried out on some local and foreign varieties found in the almond collection parcel of Harran University Faculty of Agriculture in 2019-2020. Laboratory analyzes of the study were carried out in the Faculty of Agriculture, Horticulture Laboratory. In the study, some leaf and stomatal properties of two native (Gülcan-1, Gülcan-2) and two foreign (Ferragnes, Ferraduel) almond varieties were examined in three different periods, May, June and July. The changes in leaf characteristics and soma of the varieties studied in three periods [earlyperiod (May), middleperiod (June) andlateperiod (July)] were examined. Leaf samples were taken from three different trees of each variety and from a specific direction of each tree. As a result of the examinations, a highe rnumber of open stomata was observed in samples taken from varieties studied in May. Thelo west number of open stomata was observed in samples taken in July. While there was no difference between the varieties in terms of the length of the stomata on the lower surface of the leaves, there was a difference between the varieties in terms of stomatalwidth. There was a in thechlorophyll-b valueaccording to the sample periods. While the lowest chlorophyll-b value was obtained in May (4.63 mg / L), the highest chlorophyll-b value was observed in July (10.10 mg / L). Interms of total chlorophyll amount, the leaves with the lowest total chlorophyll amount were detected in June (17.35 mg / L) and the highest total chlorophyll amount was detected in July (27.12 mg / L) among theperiods examined in the study. As a result of ourwork; It was determined that there is an inverse relation ship between the stoma size and the number of stoma taper leaf. In our study, it was determined that the value of stoma resistance tended to increase according to the periods. It has been determined that the leaf area varies according to the varieties. As the leaf area increases; It was determined that leaf wet weight, dry weight and weight of leaf in turgor condition were also increased. It has been determined that stoma widt hand length values will play an important role in determining the varieties. It was determined that the chlorophyll-b value increased in paralel with vegetation period.

Keywords: Stoma, Almond, Leaf, Gülcan-1

TEŞEKKÜR

Yerli ve yabancı farklı badem çeşitlerinde bazı yaprak ve stoma özelliklerinin vejetasyon süresince değişimlerinin belirlenmesi konulu yüksek lisans tezimin hazırlık aşamasında, uygulama sırasında ve yazım aşamasında beni her zaman destekleyen, engin bilgilerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Bekir Erol AK hocama, laboratuvar imkanlarını sağlayan Prof. Dr. İzzet AÇAR hocama, öğrenimim süresince yanımda olan ve birikimlerini paylaşan Arş. Gör. Mehmet İlhan ODABAŞIOĞLU'na ve her zaman yanımda olan maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eşime ve aileme en içten duygularımla teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Harran Üniversitesi badem koleksiyon bahçesinin uydudan çekilmiş fotoğrafı 17
Şekil 3.2. Ferragnes badem çeşidi 19
Şekil 3.3. Ferraduel badem çeşidi 19
Şekil 3.4. Gülcan 1 badem çeşidi 20
Şekil 3.5. Gülcan 2 badem çeşidi 21
Şekil 3.6. Kalıpların çıkarılması 22
Şekil 3.7. Yaprak parçalarının tartılması ve asetonun yapraklara eklenmesi 23
Şekil 3.8. Yaprakların aseton ve havan yardımıyla ezilmesi, tamamen ezilmiş aseton ve yaprak 23
Şekil 3.9. Yaprak sıcaklığının ölçümünden bir görüntü 24
Şekil 3.10. Yaprağın yüzey alanının Image-J programı ile belirlenmesi 24
Şekil 3.11. Yaprağın boyunun şeritmetre ile ölçülmesi 25
Şekil 3.12. Yaprağın eninin şeritmetre ile ölçülmesi 26
Şekil 3.13. Yaprağın yaş ağırlığının tartılması 27
Şekil 3.14. Yaprakların etüvde kurutulması 27
Şekil 3.15. Yaprakların saf suda bekletilmesi 28
Şekil 3.16. Fotoğrafları çekilen stoma kalıbının bir görüntüsü 29
Şekil 3.17. Stoma direnci ölçüm cihazının (porometre) bir görüntüsü 30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünya'da badem üretimi 2
Çizelge 1.2. Ülkemiz illerine göre badem üretimi 4
Çizelge 1.3. Ülkemizin Yıllara Göre Ağaç Sayısı 4
Çizelge 1.4. Dünya badem üretimi yapılan alan..... 5
Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait 2019 yılı iklim verileri 18
Çizelge 4.1. Yaprakta kl-a 32
Çizelge 4.2. Çizelge Yaprakta kl-b 33
Çizelge 4.3. Yaprakta toplam kl..... 34
Çizelge 4.4. Yaprak sıcaklığı 35
Çizelge 4.5. Yaprakta KSD..... 36
Çizelge 4.6. Yaprak alanı..... 37
Çizelge 4.7. Yaprak boyu..... 38
Çizelge 4.8. Yaprak eni..... 39
Çizelge 4.9. Yaprak en/boy oranı..... 40
Çizelge 4.10. Yaprak sapı uzunluğu..... 41
Çizelge 4.11. Yaprak yaş ağırlığı..... 42
Çizelge 4.12. Yaprak kuru ağırlık..... 43
Çizelge 4.13. Yaprak YOSK..... 44
Çizelge 4.14. Yaprak turgor ağırlığı..... 45
Çizelge 4.15. Yaprak alt yüzey stoma yoğunluğu..... 46
Çizelge 4.16. Stoma boyu 48
Çizelge 4.17. Yaprak alt yüzey stoma eni..... 49
Çizelge 4.18. Stoma en/boy oranı 50
Çizelge 4.19. Stoma direnci 51
Çizelge 4.20. Yapraktaki stoma sayısı 52
Çizelge 4.21. Yaprak alt yüzey açık stoma oranı 53
Çizelge 4.22. Yaprak alt yüzey kapalı stoma oranı 54
Çizelge 4.23. Yaprak alt yüzey yarı açık stoma oranı..... 55
Çizelge 4.24. Toplam stoma sayısı..... 56
Çizelge 4.25. Stoma eni 57
Çizelge 4.26. Stoma boyu 58
Çizelge 4.27. Stoma en/boy oranı 58
Çizelge 4.28. Açık stoma oranı..... 59
Çizelge 4.29. Yarı açık stoma oranı 60
Çizelge 4.30. Kapalı stoma oranı 61
Çizelge 4.31. Korelasyon çizelgesi ……..……62

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ºC	Santigrat Derece
vb	Ve Benzeri
µm	Mikrometre
mm^2	Milimetrekare
mg	Mili Gram
Ö.D.	Önemli Değil

1.GİRİŞ

Badem *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasına ait bir türdür. Tür ismi *Amygdalus communis* L.'dir. Badem, dönemin gezginleri tarafından Türkiye, Yunanistan ve Orta Doğu'ya taşınmıştır. Akdeniz kıyıları boyunca uzun yıllardır özellikle İspanya ve İtalya 'da badem yetiştirilir (Özbek, 1978; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Ak ve ark., 2012).

Badem, kurağa ve sıcağa dayanıklılığı ile tanınan bir meyve türüdür. Bu özelliği sayesinde yazları kurak ve sıcak geçen Akdeniz iklim koşullarında ideal bir yetiştiricilik yapılmasına imkân sağlamaktadır. Dünya badem yetiştiriciliğinde oldukça büyük alanlarda yetiştiricilik yapılmasına rağmen, diğer meyve türlerinde de olduğu gibi bademde de bazı iklim faktörleri yetiştiriciliği sınırlamaktadır. Badem ağacının soğuklama isteğinin az olması bu meyve türünün yetiştiriciliğini en çok sınırlayan etmendir. Çünkü soğuklama isteğini erken dönemde karşılayan badem ağacı, erken çiçek açmakla beraber ilkbahar geç donlarına yakalanma riskine diğer meyve türlerine göre çok daha yakındır. Aynı zamanda badem türü, tozlanma ve döllenme zamanında aşırı yağan bahar yağmurlarından olumsuz etkilenmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Badem ağacı çiçek açtığı sırada kısa bir süreliğine -4,4 °C' ye dayanmaktadır. Ancak taç yapraklarını dökmeye başlamasıyla birlikte bu sıcaklığadayanımı -2,2 °C' ye ulaşmaktadır.Çağla(küçük meyve) döneminde ise -1, -0,6 °C' de zarar gördükleri belirlenmiştir.(Küden ve ark., 2014).

Erken çiçek açma gibi yetiştiricilik açısından bazı yetiştiricilik sorunları bulunanbademden düzenli bir verim alınamaması ticari badem yetiştiriciliğini geri planda bırakmıştır. Böylece ülkemizde kapama badem bahçeleri yakın yıllara kadar oldukça az olmuştur. Mevcut ağaçlarda da kültürel bakım işleri yapılmamıştır (Kester ve Asay, 1975; Kester ve ark., 1990).

İran, Türkiye, Suriye ve Filistin' de 4000 yıl önce başlayan badem kültürü Yunanistan ve Kuzey Afrika'ya getirilmiş ve İtalya'da yetiştirilerek Akdeniz çevresine taşınmıştır. 19. yüzyıl sonlarına doğru badem yetiştiriciliği İspanya, İtalya ve Akdeniz havzasına yayılmıştır. İlk olarak İspanyol kolonistler aracılığıyla 19. yüzyılın ortalarında Kuzey Amerika'ya götürülerek en büyük gelişmeyi Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde kaydetmiştir (Kester ve Asay, 1975; Kester ve ark., 1990).

Türkiye 2015-2018 yılları badem üretim verilerine bakılacak olursa; üretimin 2 447 193 tondan sadece 3 yıl içinde 2 708 802 tona yükseldiği görülmüştür. 2015 ve 2018 yılları arasındaki üretim ortalamaları dikkate alınınca, en çok badem üreten ülke 1.507.094 ton ile ABD olduğu görülmüştür.. İkinci sırada 251.197 ton ile İspanya, üçüncü sırada 131.610 ton ile İran yer almaktadır. Ülkemiz ise bu sıralamada 88.750 ton ile beşinci sırada yer almaktadır. Türkiye bu üretim miktarı ile dünya badem üretiminin %3,3'ünü oluşturmaktadır

Dünya badem üretim alanlarında ABD 1.507.094 ton ile ilk sırada yer alırken; İspanya 251.197 tonla 2.sırada, İran 131.610 ton ile üçüncü sırada, Fas 111.149 ton ile 4.sırada yer almaktadır. Türkiye ise Dünya badem üretim sıralamasında 88.750 ton ile 5.sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1.Dünya'da badem üretimi (ton)

ÜLKELER	YILLAR				ORTALAMA
	2015	2016	2017	2018	
ABD	1 302 998	1 376 337	1 476 539	1 872 500	1 507 094
İspanya	211 084	199 167	255 503	339 033	251 197
İran	146 000	111 845	129 566	139 029	131 610
Fas	97 723	112 681	116 923	117 270	111 149
Türkiye	80 000	85 000	90 000	100 000	88 750
Avustralya	63 331	72 902	75 373	69 880	70 372
İtalya	70 399	74 584	79 599	79 801	76 096
Tunus	70 500	61 000	67 000	66 733	66 308
Suriye	34 700	34 700	34 700	34 700	34 700
Diğer	370 458	365 087	362 607	363 956	371 527
Dünya	2 447 193	2 493 303	2 687 810	3 182 902	2 708 802

Kaynak:FAO 2019

Ülkemizin birçok yerinde badem ağacı yetiştirilebilir. Badem ağacının en iyi tarafı da kolay yetişip hızlı büyümesidir. Diğer iyi özelliklerinden bahsedecek olursak; çok fazla bakım istemez ve kireçli, kurak topraklarda dahi yetişebilir Sıcağı ve kurağı tölere edebilen badem ağacı soğuğu sevmez. Çok fazla hassasiyeti olmayan badem ağacı 100 yıla kadar yaşayabilmesiyle ilgi çekmiştir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Olumlu özelliklerinin yanında elbette yetiştiriciliğini sınırlandıran faktörler de vardır. Yetiştiricilikte en önemli faktörlerden biri şüphesiz sıcaklıktır. 1000 m yüksekliğe kadar yetiştiricilik yapılabilse de, kış soğuklarında dallarda ve tomurcuklarda zarar görülebilir (Küden ve ark., 2014; Ak ve ark., 2012).

Diğer önemli faktörlerden biri de düşük yaz sıcaklıklarıdır. Bu sıcaklıklar kaliteyi olumsuz etkiler. Badem yetiştiriciliğinde sınırlayıcı en önemli faktör ilkbahar geç donlarıdır. Badem, soğuklama ihtiyacı düşük olan bir tür olduğu için aynı zamanda bu donlardan da en fazla etkilenen türdür. Bu nedenle badem yetiştiriciliğinde muhakkak geç çiçeklenen ve birbiriyle uyuşan çeşitlerle bahçe tesis edilmelidir (Küden ve ark., 2014; Ak ve Sakar 2007).

2019 yılına ait TÜİK verileri göre Türkiye'de 2016-2019 yılları arasındaki badem üretimi ortalamasında ilk sırada Mersin 14 029 ton ile ikinci sırada Adıyaman 8 847 ton ile Adıyaman ve üçüncü sırada Antalya 6 934 ton üretim yapmıştır. Şanlıurfa ilimiz ise bu sıralamada altıncı sıradadır. Şanlıurfa'nın üretimi 4 807 tondur (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Ülkemiz illerine göre badem üretimi (ton)

İLLER	YILLAR				ORTALAMA
	2016	2017	2018	2019	
MERSİN	9 190	9 856	14 141	22 929	14 029
ADIYAMAN	3 576	4 593	11 747	15 470	8 847
ANTALYA	5 639	5 942	6 358	9 795	6 934
MUĞLA	5 281	5 972	5 028	9 955	6 559
ÇANAKKALE	4 337	5 142	5 098	7 786	5 591
ŞANLIURFA	4 534	4 245	4 515	5 933	4 807
DENİZLİ	3 575	4 086	3 972	6 316	4 487
DİYARBAKIR	3 671	3 080	2 899	5 846	3 874
ISPARTA	3 320	3 424	2 700	3 802	3 312
DİĞER	41 877	43 660	43 542	62 168	47 812
TÜRKİYE	85 000	90 000	100 000	150 000	106 250

Kaynak: TÜİK, 2019

ABD ile Avrupa ülkeleri uzun çalışmaları sonucunda yeni çeşitler ıslah ederek badem yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunların çözülmesini hedef almışlardır. Mevcut sorunların çözüme kavuşturulmasıyla beraber ABD ve Avrupa ülkeleri modern ve yeni yetiştiricilik teknikleri kullanarak birim alandaki bitki sayısını artırarak dolayısıyla verimi de artırmışlardır. Ülkemizin verim artışını sağlamak için ihtiyaç duyduğu toprak ve suyu mevcuttur (Kaşka ve ark., 1999).

Ülkemiz bu modern yetiştiricilik esaslarını ilke edinirse sert kabuklu meyveler ve bademde toplam verimi artırarak en yüksek rakamlı verilerin avantajını yanına alır (Aslan, 2015). Türkiye'deki meyve veren ağaç sayısının artışına bağlı olarak badem üretim alanları da her geçen yıl artmaktadır. Çizelge 1.3'te görüldüğü üzere ülkemizde 2015 yılında toplam 10 159 badem ağacı bulunurken sadece 4 yıl sonra 2019'da badem ağaç sayısı 15 855'e yükselmiştir.

Çizelge 1.3. Ülkemizin Yıllara Göre Ağaç Sayısı (bin)

YILLAR	MEYVE VEREN	MEYVE VERMEYEN	TOPLAM
2015	5 864	4 295	10 159
2016	6 664	4 964	11 628
2017	6 810	5 099	11 909
2018	8 490	5 401	13 891
2019	9 522	6 333	15 855

Kaynak: TÜİK 2019

Ülkemizde 2015 yılında badem yetiştirilen alan 29 671 ha, 2016 yılında 33 322 ha, 2017 yılında 35 202 ve 2018 yılında bu değer 42 191 ha'ya kadar yükselmiştir. Badem yetiştiriciliğinde 2015-2018 yılları arasında badem üretimi yapılan alanlarda önemli düzeyde artış görülmektedir. Dünya genelinde bakacak olursak İspanya üretim yapılan alan bakımından 605 902 ha alan ile ilk sırada yer alırken, ABD en çok üretim yapan ülke olmasına rağmen 405 702 ha badem üretim alanı ile ikinci sırada yer alıyor. Tunus ise 192 262 ha ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye sıralamasına baktığımız zaman dokuzuncu sırada görmekteyiz (Çizelge 1.4).

Ülkemiz 35 097 ha alan ile üretim alanı sıralamasında gerilerdeyken Dünya badem üretiminde 5. sırada yer almaktadır. Bu durum badem üretim alanlarını verimli bir şekilde kullandığımızın göstergesidir. Ülkemiz dünya geneli badem üretim alanlarının %1,8'lik bölümüne ev sahipliği yapmaktadır.

Çizelge 1.4. Dünya badem üretimi yapılan alan (ha)

ÜLKELER	YILLAR				PAY (%)
	2015	2016	2017	2018	
İSPANYA	548 604	583 673	633 562	657 768	26,90
ABD	372 311	392 550	416 840	441 107	21,30
TUNUS	182 970	184 500	208 541	193 036	9,30
FAS	160 018	165 817	170 864	186 255	9,00
İRAN	93 000	126 569	50 856	156 822	7,60
SURİYE	72 000	72 000	72 000	72 000	3,50
İTALYA	58 112	57 421	57 598	57 987	2,80
AVUSTRALYA	31 115	37 000	38 000	36 940	2,00
TÜRKİYE	29 671	33 322	35 202	42 191	0,60
DİĞER	22 5987	238 304	236 390	227 778	17,00
DÜNYA	1 773 788	1 891 156	1 919 853	2 071 884	100

Kaynak: FAO, 2019

Badem meyvesi ilkbaharda çağla (küçük meyve) evresinden hasat edilinceye kadar yenebilen bir meyvedir. Çağla, taze iç badem ve kavrulmuş badem (tuzlu ve tuzsuz) olarak tüketilmektedir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979). Şekerleme, çikolata ve pasta sanayisinde; draje olarak, badem ezmesi, badem şekeri, çeşitli çikolatalar, çeşitli pastalar olarak talep görmektedir. Ayrıca diğer kullanım alanı olarak badem yağı (kozmetik), çeşitli yemek ve tatlılarda kullanılmaktadır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Bademde yaprak yoğunluğu, yaprak büyüklüğü ve belli bir oranda yaprak rengi farklılık göstermektedir. Yaprak boyutu çeşitlere göre iri, orta ve ufak olmak üzere farklılıklar gösterir. Yaprak yoğunluğu yaprağın ağaç üzerinde bulunduğu yere göre de farklılık göstermektedir. Ana sürgünlerde meydana gelen yapraklar büyükken dalcıklarda meydana gelen yapraklar daha küçüktür. Ayrıca çevre koşulları da yaprak büyüklüğünü etkileyen etmenlerdendir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Badem türünün yerli ve yabancı olmak üzere birçok çeşidi bulunmaktadır. Yerli badem çeşitlerimiz ülkemiz iklim şartlarına adapte olmuştur. Ayrıca ülkemizde çok uzun süredir yabancı badem çeşitleriyle de yetiştiricilik yapılmaktadır. Çalışmamızda üzerinde çalıştığımız yabancı badem çeşitlerinden Ferragnes ve Ferraduel bademleri, ülkemizde ve dünyada hem direkt üretim amaçlı hem de tozlayıcı amaçlı en çok kullanılan badem çeşitleridir. Aynı zamanda yerli bademlerimizden olan Gülcan 1 ve Gülcan 2 bademleri de çalışmamızda yer almıştır.

Bu çalışmanın amacı, Bademde yerli ve yabancı bazı çeşitlerin (Ferragnes, Ferraduel, Gülcan 1, Gülcan 2) bazı stoma ve yaprak özelliklerinin vejatasyon süresince gösterdikleri değişimlerin ortaya konmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Iotsova,Baurenska(1975), Bu çalışmada farklı iklim koşullarında ceviz çöğürlerinin stoma yoğunluğu ve stoma boyutları gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda nemlilik gibi çevresel etmenlerin stoma sayısının artışına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eriş (1979), bazı üzüm çeşitlerinde stomaların açılıp kapanmasını kontrol eden fizyolojik ve çevresel faktörler üzerine çalışmıştır. Araştırmacı, birim alandaki stoma yoğunluğunun hem içsel hem de dışsal etkenlerle farklılaşabileceğini belirlemiştir. Diğer yandan yetiştirilen çeşidin, üzerine aşılandığı anaca göre stoma yoğunluğunun değiştiğini de vurgulayan araştırmacı, incelenen bitki kısmına bağlı olarak birim alandaki stoma sayısının değiştiğini belirlemiştir.

Düring (1980), farklı *Vitis* türlerinde yaptığı çalışmada, açıkta ve sera koşullarında aynı türün yapraklarındaki stomaların sayısının farklı olduğu kanısına varmıştır. Araştırmacı, yaprağın farklı bölgelerindeki stoma yoğunluğunun çok sık olmamakla beraber değişim gösterebileceğini belirlemiştir.

Genkel ve Pustovoitova (1985), meyve ağaçlarında kuraklığa dayanımın artırılması üzerine yaptıkları çalışmada, *P. cerasifera ve P. salicina*türlerinin poliploidlerinin (4x), diploidlerine (2x) oranla birim alanda daha az sayıda stomaya sahip olduğunu ve stoması az olan türlerin su kaybının da az olması sebebiyle kuraklığa daha dayanımının daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Roselli ve ark. (1989), soğuğa dayanıklılıkları farklı olan zeytin çeşitlerinde stoma yoğunlukları üzerine çalışmışlardır. Çalışmada soğuğa dayanımı düşük olan çeşitlerin stoma yoğunluklarının soğuğa dayanımı yüksek olan çeşitlere göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Eriş ve Soylu (1990), asmalarda stoma yoğunluklarının çeşitlere, tiplere ya da klonlara göre değiştiğini belirtmişlerdir.

Gülcan ve Mısırlı (1990), kirazın en önemli anaçlarından biri olan İdris üzerine yapılan bu çalışmada yapraklarda bulunan stoma sayısının; genotipe, yaprakların sürgün pozisyonuna ve yapraktan örnek alınan bölgeye göre farklılık oluşturduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada en kuvvetli anaç olan Afyon-11'de stoma yoğunluğu çalışmada kullanılan diğer anaçlara oranla daha yüksek bulunmuştur.

Şahin ve Soylu (1991) 17 farklı kestane tipinin yöneylere göre stoma eni boyu yoğunluğu üzerine incelemeler yapmışlardır. Araştırmacılar, stoma yoğunluğunun, eninin ve boyunun incelenen genotipe göre farklılık gösterdiğini ancak yöneye göre belirli bir etkinin stomalarda görülmediğini belirlemişlerdir

Düzenli ve Abak (1993), farklı iki ortamda yetiştiriciliği yapılan biberlerin (örtü altı ve malçlama) , yapraklarındaki stoma sayıları kıyaslamış, yapılan bu çalışmada, örtü altında yetiştirilen biberlerde daha fazla stoma bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durumun sebebi olarak örtü altındaki bitkilerde hızlı su kaybından ötürü su alımının da arttığını ve örtü altındaki alanda nispi nemin artışına bağlı olarak bitkilerde suyun dışarı atılmak istenmesini göstermişlerdir.

Romero ve ark. (1994), iki farklı Gerbera (*Gerbera jamesonii*) çeşidinde (*Maria* ve *Goldy*) stoma özellikleri üzerine kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada *Goldy* gerbera çeşidinin stoma yoğunluğunun *Maria* çeşidine göre fazla olduğunu ayrıca stoma iletkenliğinin de stoma yoğunluğunu doğrular nitelikte sonuçlar verdiğini saptamışlardır. Bu sonuçlara göre, stoma yoğunluğu ile stoma iletkenliği arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Mısırlı ve Aksoy (1994), Sarılop incir klonları üzerinde yapılan bu çalışmada stoma yoğunluğunun yaprak loblarına göre farklılık göstermeyip klonlar arasında stoma yoğunluğu açısından kayda değer farklar olduğu belirtilmiştir. Ayrıca inceleme yapılan sezonun iklimsel değişimlerine bağlı olarak yapraklardaki stomaların yoğunluğunun farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Shiraishi ve ark. (1996), bazı asma türleri ve üzüm çeşitlerinin yapraklarında bulunan stomaların özellikleri üzerine çalışmışlardır. Araştırmacılar, diploid (2x)'lere oranla tetraploidlerde (4x) daha az stoma bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kuraklığa direnci ile bilinen *V. rupestris*'in en uzun stomalara sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Ataol Ölmez (1997), Malatya'da yetiştirilen bazı kayısı çeşitlerinin (Hasanbey, Hacıhaliloğlu, Çataloğlu, Kabaaşı, Soğancı, Aprikoz, Şekerpare, Alyanak ve Karacabey)stoma yapılarını ve özelliklerini incelediği çalışmasında; yaprakların yer aldığı yöneye göre stoma yoğunluğunun değişmediğini ancak çeşitlere göre belirgin farklılıklar olduğunu saptamıştır. Çalışmada, Aprikoz (459 adet/mm2) çeşidi en yüksek, Çataloğlu (237 adet/mm2) çeşidi ise en düşük stoma yoğunluğuna sahip çeşit olarak belirlenmiştir.

Çağlar ve Tekin (1999), farklı Pistacia anaçları (*P. vera, P. atlantica ve P. khinjuk*) üzerine aşılı antepfıstığı çeşitlerinin (Uzun, Kırmızı, Halebi, Siirt ve Ohadi) yapraklarında stoma yoğunlukları üzerine çalışmışlardır.. Antepfıstığı yapraklarının alt ve üst yüzeylerinde stoma sayılarının farklı yoğunluklarda olduğunu, yaprakların alt yüzeyinde (171-221 adet/mm2), üst yüzeye (114-151 adet/mm2) göre daha fazla stomaya sahip olduğunu bulmuşlardır. Üzerinde çalışılan çeşitlerden Halebi, Siirt ve Ohadi 'nin yapraklarında Uzun ve Kırmızı çeşitlerine oranla birim alanda stoma sayılarının daha fazla olduğu ve anaçların üzerine aşılanan çeşitlerin stoma yoğunluklarına etkisi olduğunu vurgulamışlardır.

Kara ve Özeker (1999), farklı anaçlar üzerine aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinde kuraklığa dayanım ile yaprakta stoma yoğunluğu arasındaki ilişkiler üzerine çalışmışlardır. Çeşidin üzerine aşılandığı anaçlar 1613C, 1616C, 99R, ve 110R anaçlarıdır. Bu kuraklığa dayanımlı anaçlar üzerine aşılanmış Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidinin yapraklarındaki stoma yoğunluğunun diğer anaçlar üzerine aşılı olanlara göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada en yüksek stoma sayısı 110R (294.792 adet/mm2), en az stoma sayısı ise Harmony (208.333 adet/mm2) anacında görülmüştür.

Araştırma sonucuna göre; yaprakta stoma yoğunluğunun kullanılan anaç ve üretim yapılan sezona göre farklılık oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Kara ve Özeker (1999), Marasalı ve Aktekin (2003), asmada kurağa dayanım ve stoma yoğunluğu özellikleri arasındaki ilişkiler üzerine çalışmışlar ve kurağa dayanıklılığı yüksek olan çeşitlerin ve kurağa dayanımı yüksek olan anaçlar üzerine aşılı çeşitlerin yapraklarındaki stoma sayılarının diğerlerine göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Demirkaya (1999), Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen bazı zeytin çeşitlerinin yapraklarındaki stomaları incelemiştir. Bu çeşitlerden yaprakta en yüksek stoma yoğunluğu Nizip Yağlık (464.023 adet/mm2) çeşidinde, en düşük stoma yoğunluğu ise Gemlik (388.242 adet/mm2) çeşidinde bulunmuştur. Bunun yanında yapılan bu araştırmada yaprak büyüklüğü ile yaprakta bulunan stoma sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Özeker ve Mısırlı (2001), Manisa-Yunt dağı civarından topladıkları bazı *Pistaciassp*. Türleri ile kültür çeşitlerine ait dişi ve erkek ağaçlarının yaprak ve stoma özellikleri üzerinde çalışmışlardır. Bu türlerden en yüksek stoma sayısı *Pistaciaterebinthus* türünün erkek ağaçlarının yapraklarında bulunmuştur. En düşük stoma sayısı ise *Pistaciaatlantica* türünün erkek ağaçlarının yapraklarında belirlenmiştir. Yaprak uzunluğu ve eni bakımından çeşitler kıyaslandığında, Topan çeşidinin her iki özellik açısından diğerlerinden üstün özellikler bulundurduğunu belirtmişlerdir.

Cabrera ve Diaz (2002), soya yetiştiriciliğinde farklı toprak nem içeriklerinin stoma özellikleri üzerine etkisini incelemişler ve düşük nem içerikli toprakta yetiştirilen soyalarda küçük ve daha sık stomalar olduğunu belirtmişlerdir.

Ellialtıoğlu ve ark. (2002), nanelerde (*Menthalongifolia L.*) in vitro koşullarda kolhisin uygulaması ile poliploid bitkilerinin elde edilmesi üzerine yaptıkları çalışmada nanelerin kromozom sayısı ile yapraklardaki stoma sayıları arasında büyük

oranda ilişkinin bulunduğu ve bunun poliploidi düzeyi hakkında önemli bir gösterge olabileceğini bulmuşlardır. Araştırmacılar kromozom sayısı ile hücre büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki saptarken stoma sayısı ile kromozom sayısı arasında ise negatif bir ilişkiye rastlamışlardır. Çalışmada en fazla stoması olan bitkiler diploid (34-37 adet/mm2) karakterli olup bunu sırasıyla triploid (24-27 adet/mm2), tetraploid (14-17 adet/mm2) ve hegzaploid (12-13 adet/mm2) bitkilerin izlediğini saptamışlardır.

Jyothi ve Raijadhav (2004), su stresinin Rangpur Lime'nin farklı çeşitlerinde stoma yoğunluğu ve klorofile olan etkilerinin incelendiği bir çalışmada su stresi ile stoma yoğunluğu ve klorofil a-b arasında negatif ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda su stresi arttıkça stoma sayısının azalmıştır. Bununla birlikte klorofil a ve klorofil b 'de de önemli oranda azalmalar olduğu bulunmuştur.

Çağlar ve ark. (2004), çalışmalarında 2 farklı ekolojide (Kahramanmaraş-Hatay) seçilmiş bazı ceviz tiplerinin stoma yoğunluklarını belirlemek amacıyla stoma yoğunluğu ile stoma büyüklüğü arasında ters bir ilişki saptamışlardır. Bu farklı iklim koşullarında yetişen ceviz tiplerinden yaprak örnekleri alınmış ve alınan bu yaprakların hipostomatik olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucuna göre Kahramanmaraş kökenli ceviz tiplerinden alınan örneklerin Hatay kökenlilere göre daha yoğun stomaya sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada yetiştiricilik yapılan alanın rakımı ile stoma yoğunluğu arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır.

Eriş ve ark. (2004), çalışmalarında Gisela 5, Mazzard *(P.avium)*, MM106 ve çöğür üzerine aşılı bazı kiraz çeşitlerinin stoma yoğunlukları ve stoma boyutları incelemişlerdir.. Araştırmada Gisela 5 ve Mazzard (*P.avium*) anaçları üzerine aşılı Sweetheart ve Lapins kiraz çeşitleri ile MM106 ve çöğür üzerine asılı Red Chief, Jerseymac ve Elite elma çeşitleri üzerine çalışmışlar ve her iki meyve türünde de çeşitlerin yapraklarının hipostomatik olduklarını saptamışlardır. Araştırmada anaçların stoma yoğunluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kiraz çeşitlerinde, anaçlar, çeşidinstoma boyutunu etkilerken, elma çeşitlerinde

anaçlar; stoma boyutlarını değiştirmemiştir. Bununla beraber her iki meyve türünde anaçlar stoma sıklığını etkilemiştir.

Al-Saghir ve ark. (2005), 15 farklı Pistacia türünün alt ve üst yüzeylerinde birim alanda bulunan stoma sayıları üzerine çalışmışlardır. Çalışmada bu türlerin toplam stoma sayıları belirlenmeye çalışılmıştır. İncelenen bu türler içinde en fazla toplam stoma sayısına sahip tür *Pistacia integerrima* olarak belirlenmiştir. Bu türün yapraklarının yalnızca alt yüzeyinde stoma bulunduğunu belirleyen araştırmacılar, incelenen diğer türlerden (*P. vera, P. mutica P. atlantica, P. chinensis ve P. eurycarpa*) beşinin hem alt hem üst yüzeyinde stomaların olduğunu saptamışlardır.

Palasciano ve ark. (2005), iki farklı *Amygdalus* türünün yapraklarında stoma yoğunluğunun belirlenmesi üzerine 2003 yılında Güney İtalya'da yaptıkları bir çalışmada, 15 farklı *A. communis*, 5 farklı *A. webbii* çeşidini üzerine çalışmışlardır İncelenen Amygdaluscommunis türüne ait çeşitlerden stoma yoğunluğu en fazla olan çeşidi *Baxentale* olarak bulmuşlardır. *Amygdalus webbii* türüne ait çeşitlerden ise C3 isimli çeşidi stoma yoğunluğu en fazla olan çeşit olarak saptamışlardır.Ayrıca stoma yoğunluğu ile stoma boyu arasında ters bir ilişkinin olduğunu belirtmişlerdir.

Gökbayrak ve ark. (2008), Kober 5BB anacı üzerine aşılı Karasakız üzüm çeşidinde rüzgar yönünün stoma yoğunluğuna etkisi üzerine çalışmışlardır. Araştırmada yaprağın farklı 3 noktasında stoma yoğunluğuna bakılmış ve bazı kısımlarda stoma sayısının daha fazla olduğu kanısına varılmıştır Kuzeyden esen hâkim rüzgar bağlarındaki asmaların ortalama stoma sayısının, güneybatıdan esen hâkim rüzgar bağlarındaki asmaların ortalama stoma sayılarına göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir

Kurt (2008), çalışmasını bazı kestane genotiplerinin yaprak ve stoma özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütmüştür. Araştırmada Fatsa deneme bahçesinden alınan yaprak örneklerinde yaprak ve stomaözellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda stoma özelliklerine (stoma yoğunluğunun, stoma eni, boyu ve en/boy oranı) çeşitlerin tanımlanmasında güvenilebilineceğini bildirilmiştir.

Gargın (2009), bazı üzüm çeşitlerinde Isparta Eğirdir koşullarında yapılan bu çalışmasında çeşitler arasında stoma yoğunluğu bakımından önemli ölçüde fark bulmuştur.

Mert ve ark. (2009), farklı elma anaçları (M9, MM106, MM111) üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin (Vista Bella, Mondial Gala, Fuji, Granny Smith) stoma yoğunluğu ve boyutları üzerine etkisini araştırmışlardır. Anaçların bazı çeşitler üzerinde stoma boyutları ve yoğunluğu üzerinde önemli ölçüde farklılıklar oluşturduğunu belirlemişlerdir. M9 anacı üzerine aşılı çeşitlerin yapraklarında en yüksek stoma yoğunluğu görülmüştür.Bunu MM106 ve MM111 anaçları üzerine aşılı çeşitler takip etmiştir. Ayrıca stoma yoğunluğu ile stoma boyutları arasında negatif bir ilişki varlığını bildirmişlerdir.

Muradoğlu ve Gündoğdu (2011), çalışmalarında 11 kültür ceviz çeşidinde stoma yoğunluğuna ve stoma büyüklüğüne bakmışlardır. Bu çeşitler arasındaki ortalama stoma yoğunluğu mm2 de en az 183 ve en çok 335 adet sayılmıştır.Stoma büyüklüğü ise 10.65-20.06(µm) ile en küçük ve 17.21-30.10 (µm)ile en büyük ölçülmüştür. Bu çalışmada 11 ceviz çeşidi içinden en büyük stomalara sahip çeşit Fernor çeşidi olmuştur.

Avcı ve Aygün (2014), çalışmalarında 18 Türk fındığı çeşidinde yapraklardaki stoma yoğunluğu ve dağılımı incelemişlerdir. Yapılan incelemelerde bu çeşitlerin hipostomatik çeşitler olduğu saptanmıştır. Çeşitlerinstoma sayılarında en az stomaya sahip çeşit mm2 de 83.08 adet ile Kalınkara olurken en fazla stomaya sahip çeşit ise 117.73 adet stomayla Sivri'dir. Bunun yanında en uzun ve en geniş stomalara sahip olan çeşit Yassı Badem çeşididir. Ayrıca bu çeşitler arasında en yüksek stoma indeksi % 17.15 ile Sivri'de görülürken en düşük stoma indeksi % 10.15 ile Kalınkara çeşidinde görülmüştür.

Bekişli (2014), Şanlıurfa koşullarında yaptığı çalışmasında farklı Amerikan asma anaçları ile farklı üzüm çeşitlerinin yaprak özelliklerini ve yapraklarda bulunan stomaları üzerine çalışmıştır. Araştırmacı, Amerikan asma anaçlarında birim yaprak

yüzey alanında bulunan stoma sayılarının, üzüm çeşitlerine göre daha fazla olduğunu saptamıştır. Araştırmaya göre en yüksek stoma sayısına 110R anacında (262.5 adet/mm2), en düşük stoma sayısına ise Perlette üzüm çeşidinde (150.9 adet/mm2) rastlanmıştır.

Durmaz (2014), 5 farklı üzüm çeşidi ve 5 farklı Amerikan asma anacının yapraklarında bulunan stoma sayılarındaki değişim incelemiştir. Bu çalışma gölgede ve güneşte bulunan yapraklardan alınan örneklerle yürütülmüştür. Bu çalışmada 2 farklı yöntem(saydamlaştırma ve kalıp alma) kullanılıp stoma sayımı yapılmıştır. Çalışmada, güneş gören yapraklarda gölgede olanlara oranla daha fazla sayıda stoma yer aldığı saptanmıştır. Kullanılan yöntemlerden; saydamlaştırma, kalıp alma yöntemine göre daha etkili bulunmuştur. İncelenen çeşitlerden en yüksek stoma sayısını, M. Palieri'nin (276.04 adet/mm2) güneş gören yapraklarında tespit eden araştırmacı, en düşük stoma sayısını ise Semillion çeşidinin (160.94 adet/mm2) gölgedeki yapraklarında belirlemiştir.

Sakar ve ark. (2015), farklı sulama aralıklarında yetiştirilen Gemlik zeytin çeşidi yapraklarında stomaları üzerine çalışmışlardır. Stoma sayısı ve boyutları üzerine sulama aralığının önemli olup olmadığını araştırmışlardır. Bu araştırmanın sonucuna göre Gemlik çeşidinin yapraklarının altında bulunanstomaların sayısının sulama aralığına bağlı olarak değiştiğini ve stoma sayısı ile boyutları arasında ters bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Alp ve ark (2016), Van Gölü ekolojisinde yetişen 2 kuşburnu ve 3 gül türünde [*Rosa pulverulanta* M. Bieb,. *Rosa canina* L.,.*Rosa foetida* Herrm,. *Rosa x damascena* Miller *ve Rosa x damascena Miller var. semperflorens* (Loisel. etMichel) Rowley] stoma özellikleri ve stoma yoğunluklarının belirlenmesi üzerine çalışmışlardır. Seçilen türlerde stomaların genellikle yaprakların alt yüzeyinde (hipostomatik) olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda stoma eni ve boyu küçüldükçe birim alandaki (mm2) stoma sayısının arttığı saptanmıştır.

Bekişli ve Gürsöz (2016), bazı Amerikan asma anaçlarının yapraklarının alt yüzeyindeki stoma sayıları ve stomaların en-boy uzunlukları üzerine çalışmışlardır. Araştırmacılar 99R ve 1103P anaçlarının stoma sayıları açısından benzer özellikler gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca stoma boyu ile stoma eni arasında pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca anaçların yaprak özelliklerini de inceleyen araştırmacılar stoma özellikleri ve yaprak özellikleri arasında bariz bir ilişki olmadığı kanısına varmışlardır.

Gökbayrak ve ark (2018), açık ortamda yetiştirilen yetişkin asmalarda rüzgârlı ve rüzgârsız şartlarda bu asmalardan alınan örneklerdeki stoma yoğunluğu incelemişlerdir. Yaprakepidermisi şeffaf oje yöntemiyle ortaya çıkarılmıştır. Açıktaki bitkiler kuvvetli kuzey rüzgârlarının etkisinde kalmıştır. Bu bitkilerde doğal rüzgâr kıranların etkisiyle bağlar korunmuş ve yüksek düzeyde stoma sayısına rastlanmıştır. Ayrıca bitkinin farklı aksamlarında farklı stoma sayılarına rastlanmıştır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 Deneme alanının özellikleri

Bu çalışmaalanı az yağış alan ve yıllık sıcaklık ortalaması en yüksek olan illerimizden biri olan Şanlıurfa'da bulunan Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nde yer alan meyve verim yaşına ulaşmış badem çeşit koleksiyon bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Araştırma 2019 yılında yürütülmüş olup araştırma alanında kültürel işlemler eşit ve düzenli olarak yapılmıştır.



Şekil 3.1. Harran Üniversitesi badem koleksiyon bahçesinin uydudan çekilmiş fotoğrafı

3.1.2.Bitkisel materyalin özellikleri

Çalışmada iki yabancı (Ferragnes ve Ferraduel) ve iki yerli badem çeşidi (Gülcan-1 ve Gülcan-2) kullanılmıştır.Araştırma alanının 2019 yılına ait iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırma alanına ait 2019 yılı iklim verileri

Parametreler	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Ortalama
Ortalama sıc. (°C)	6.1	8.4	10.6	14.3	25.1	30.8	31,7	32,8	27,9	22,9	28,83
En yüksek sıc. (°C)	17.2	18.6	22.1	26.8	40.3	44.1	42,3	45,8	39,5	36,2	40,95
En düşük sıc. (°C)	-1.2	2.2	1.9	5.9	10.1	18.5	19,7	20,7	15,9	11,3	16,9
Ortalama En düşük sıc. (°C)	3.3	4.9	6.7	10.0	18.3	23.0	24,3	25,6	21,2	17,3	22,1
Ortalama En yüksek sıc. (°C)	10.3	13.2	16.1	20.5	32.6	38.3	39,2	40,2	35,4	29,8	36,15
OrtalamaNisbi nem %	76.4	72.2	64.9	67.2	36.1	30.6	29,6	29,3	30,3	44,9	33,53
Yağış toplamı (kg/m²)	113.8	83.8	202.1	97.4	7.3	8.9	0	0	0,2	45,1	11,33
OrtalamaRüzgar hızı (m/sec)	1.3	1.1	1.4	1.2	1.6	1.8	2	1,8	1,5	1,2	1,6

Kaynak: (MGM,2020)

3.1.3.Yabancı badem çeşitleri

3.1.3.1.Ferragnes

Fransız orijinlidir. Ağaçları meyveye erken yatar. Hastalıklara karşı dirençlidir. Verimi bol ve kararlıdır. Geç çiçeklenir. Çift iç oluşturmayışı ve paketlemeye uygun iri bademler oluşturduğu için en çok tercih edilen çeşitlerin başındadır (Şekil 3.2.).Tuono, Ferraduel ve Texas ile tozlanır. Bahçe tesislerinde mutlaka bulunması gereken bir çeşittir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).



Şekil 3.2. Ferragnes badem çeşidi

3.1.3.2.Ferraduel

Anavatanı Fransa'dır. Ağaç gelişimi ortanın üzerindedir. Çok geç çiçeklendiğinden dolayı erken donların riskli olduğu bölgelerde tercih edilmelidir (Şekil 3.3.). Ağaç gelişimi hızlı olduğundan meyveye erken yatar. Bol meyve verir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).



Şekil 3.3. Ferraduel badem çeşidi

3.1.4.Yerli badem çeşitleri

3.1.4.1.Gülcan 1

Ege bölgesinde seleksiyonla ıslah edilmiş bir çeşittir. Orta kuvvette ağaçlar oluşturur. Geç çiçeklenen bir çeşit olup kendiyle uyuşmazdır (Şekil 3.4.). Verimliliği çok iyi olup badem dal kanserine dayanıklıdır. Geç olgunlaşır (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).



Şekil 3.4. Gülcan 1 badem çeşidi

3.1.4.2.Gülcan 2

Ege bölgesinde seleksiyonla ıslah edilmiş bir çeşittir. Kuvvetli büyüyen ağaçlar oluşturur. Geç çiçeklenen bir çeşit olup kendiyle uyuşmazdır (Şekil 3.5.). Çift badem oluşturmaz. Oldukça geç hasat edilir (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979; Açar ve ark., 2012).



Şekil 3.5. Gülcan 2 badem çeşidi

3.2. Yöntem

Çalışmada her çeşitten üç ağaç ve her ağacın güney yönünden her bir stoma ve yaprak özelliği için beşertane yaprak alınmıştır. Stoma özellikleri için şeffaf oje ile epidermisin kalıbını çıkarma yöntemi kullanılmıştır (Odabaşıoğlu ve Gürsöz, 2019). Alınan yaprakların alt ve üst yüzeyleri şeffaf ojeyle tamamen boyanarak kurumaya bırakılmıştır (Şekil 3.6.). Kuruyan ojeli yapraklara bant yapıştırılıp kaldırılarak lamlara yapıştırılmıştır (Ak ve Demirkaya, 2018). Böylece stomalar mikroskop altında incelenebilmiştir (Elçi, 1994; Elçi ve Sancak, 2009; Bekişli, 2014).

Yaprak özelliklerinde ise; her bir özellik için kullanılan yöntem, özelliğin açıklamasında verilmiştir.



Şekil 3.6. Kalıpların çıkarılması

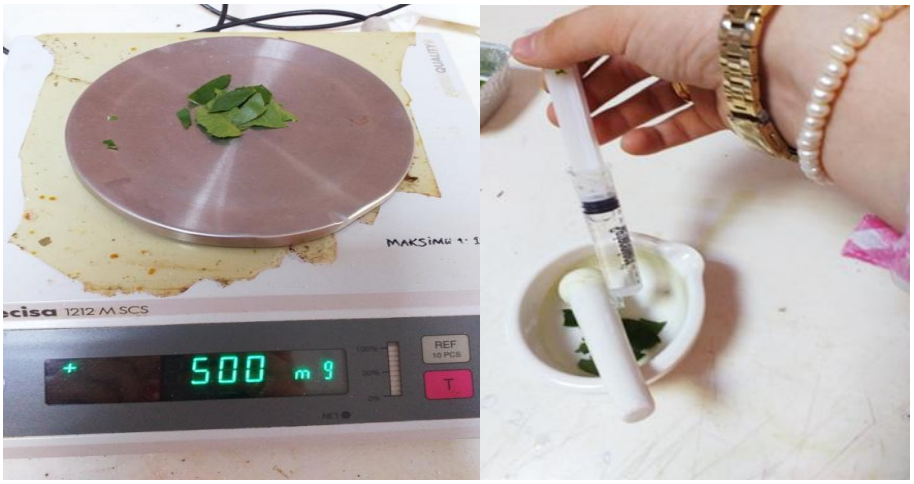
Yaprak özellikleri ise incelenecek özelliklerde açıklandığı gibi her özellik tek tek farklı yöntemlerle belirlenmiştir.

3.2.1. Yaprak Özellikleri

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait yapraklar üç farklı dönemde (13 Mayıs, 13 Haziran, 15 Temmuz) alınarak; klorofil a-b, toplam klorofil, yaprak sıcaklığı, yaprak alanı , yaprak boyu, yaprak eni/yaprak boyu oranı, yaprak sapı uzunluğu, yaprak yaş ağırlığı, yaprak kuru ağırlığı, yaprakta KSD ve YOSK analizleri yapılmıştır.

3.2.1.1. Klorofil a-b (µg/ml)

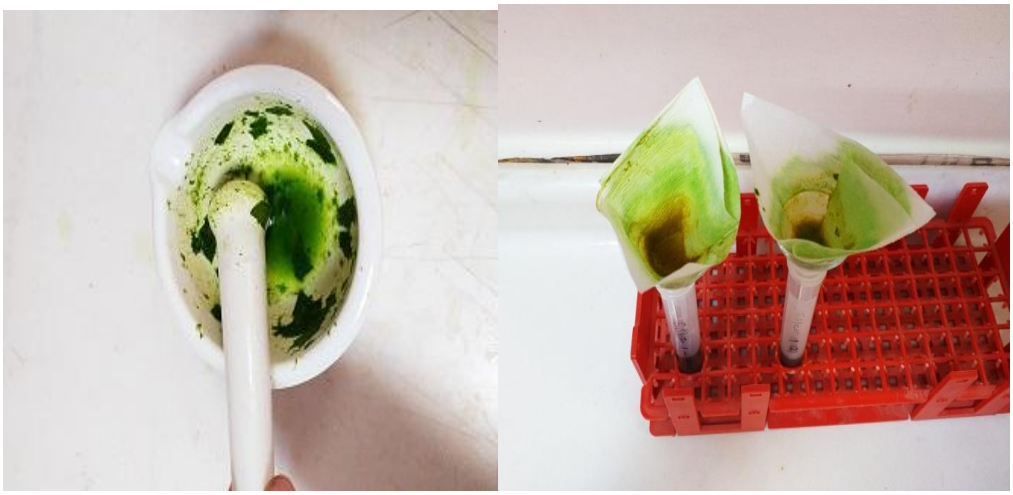
Yaprakların klorofil-a ve klorofil-b içerikleri Lichtenthaler ve Wellburn (1983) ve Lichtenthaler (1987) bildirdikleri spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Yaprakların damarsız kısmından 500 mg parçalar alınıp aseton yardımıyla havanda ezildikten sonra tekrar aseton eklenip filtre kâğıtlarında süzdürülmüştür (Şekil 3.7). Daha sonra bu süzüklere 15 ml'e kadar aseton eklenip spektrofotometrede 645, 652 ve 663 µm dalga boylarında klorofil içeriklerine bakılmıştır.



Şekil 3.7. Yaprak parçalarının tartılması ve asetonun yapraklara eklenmesi

3.2.1.2. Toplam klorofil (µg/ml)

Yaprakların toplam klorofil (a+b) içerikleri Lichtenthaler ve Wellburn (1983) ve Lichtenthaler (1987) bildirdikleri spektrofotometrik yöntemle belirlenmiştir. Yaprakların damarsız kısmından 500 mg parçalar alınıp aseton yardımıyla havanda ezildikten sonra (Şekil 3.8) tekrar aseton eklenip filtre kâğıtlarında süzdürülmüştür (Şekil 3.8). Daha sonra bu süzüklere 15 ml'e kadar aseton eklenip spektrofotometrede 645, 652 ve 663 µm dalga boylarında klorofil içeriklerine bakılmıştır.



Şekil 3.8. Yaprakların aseton ve havan yardımıyla ezilmesi, tamamen ezilmiş aseton ve yapraksıvısının filtre kağıdından geçirilmesi

3.2.1.3. Yaprak sıcaklığı(ºC)

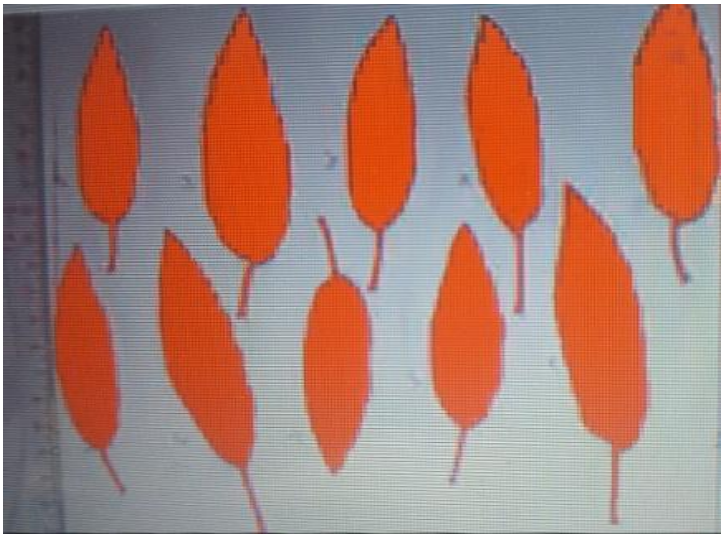
Infrared Termometre ile 11:30 ile 12:00 saatleri arasında ölçüm yapılmıştır. Çıkan sonuç santigrat (ºC) cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Yaprak sıcaklığının ölçümünden bir görüntü

3.2.1.4. Yaprak alanı (cm^2)

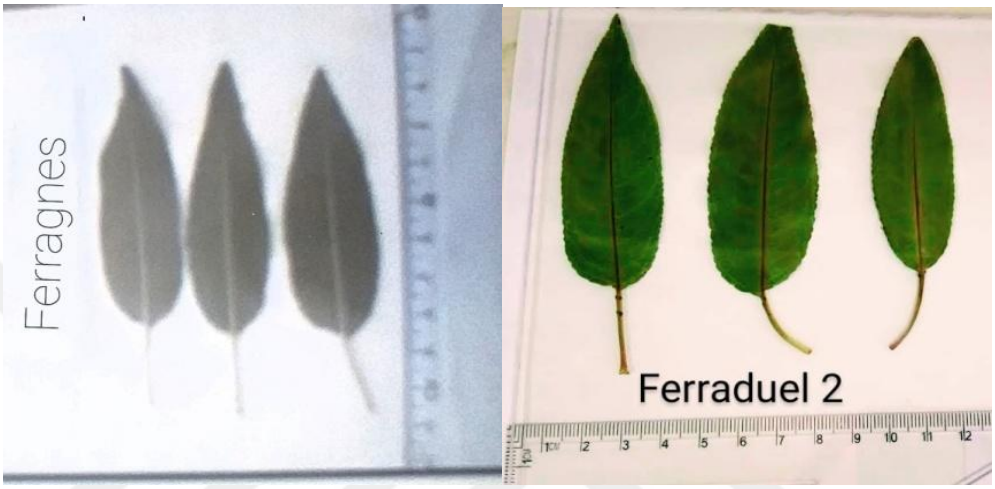
Yaprak alanı için ağacın güney yönünden bir dal belirlenip dalın uç ve alt kısımlarından alınmayıp orta kısımdan onar adet yaprak alınmıştır. Yaprağın yüzey alanı Image-J programı ile belirlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yaprağın yüzey alanının Image-J programı ile belirlenmesi

3.2.1.5. Yaprak boyu (L)(cm)

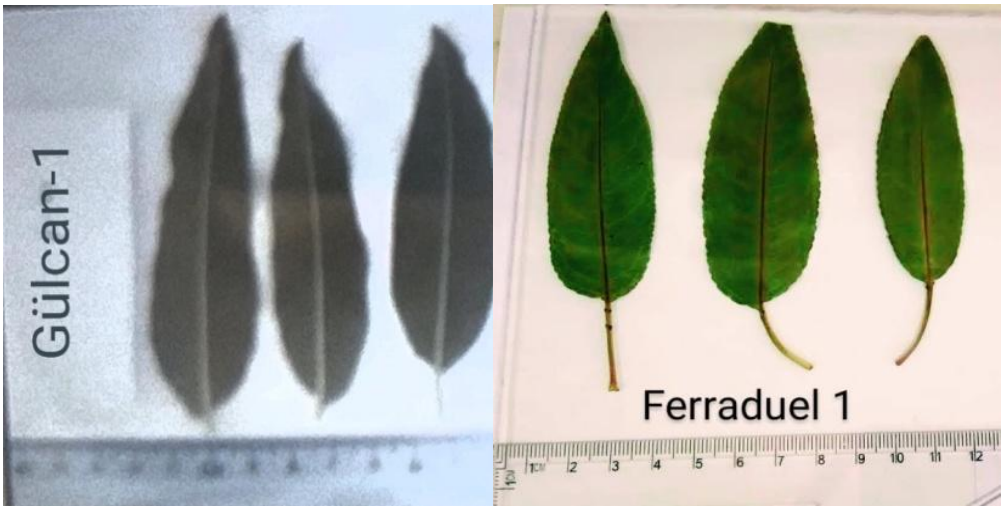
Yaprak boyunun ölçümü sırasında doğru bir ölçüm yapılması amacıyla yaprakların fotokopisi çekilerek beşer adet yaprak A4 kâğıdı üzerinde cetvel yardımıyla yaprak boyu ölçümü yapılmıştır (Oraguzie ve ark., 1998; Kotobuki, 1996) (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Yaprağın boyunun şeritmetre ile ölçülmesi

3.2.1.6.Yaprak eni (I) (cm)

Ağacın güney yönünden bir dal seçilip dalın orta kısmında alınan beşer adet yaprakA4 kağıdının üzerine kıvrılmayacak şekilde dizilerek fotokopisi çekilip (Şekil 3.12.) yaprak enleri cetvel ile ölçülmüştür (Oraguzie ve ark., 1998; Kotobuki, 1996).



Şekil 3.12. Yaprağın eninin şeritmetre ile ölçülmesi

3.2.1.7. Yaprak eni/yaprak boyu oranı (l/L)

Yaprak eni değerinin yaprak boyu değerine bölünmesi ile bulunmuştur (Oraguzie ve ark., 1998; Kotobuki, 1996).

3.2.1.8. Yaprak sapı uzunluğu(cm)

Ağacın güney yönünden seçilen dalın orta kısmından alınan beş adet yaprak ile cetvel yardımıyla ölçüm yapılmıştır.(Oraguzie ve ark., 1998; Kotobuki, 1996).

3.2.1.9.Yaprak yaş ağırlığı (g)

Örnekler alındıktan hemen sonra yapraktaki su kaybını önlemek amacıyla ağzı açık poşetlerde buz kalıpları arasında laboratuvara getirilerek hassas terazide tartılmıştır (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Yaprağın yaş ağırlığının tartılması

3.2.1.10. Yaprak kuru ağırlığı (g)

Ağırlıkları belirlenen yaprak örnekleri kaplara alınıp etiketlendikten sonra 65ºC etüvde 72 saat kurutulup yapraklar sabit ağırlığa gelinceye kadar bekletilmiş ve kuru ağırlıkları tartılmıştır (Şekil 3.14.).



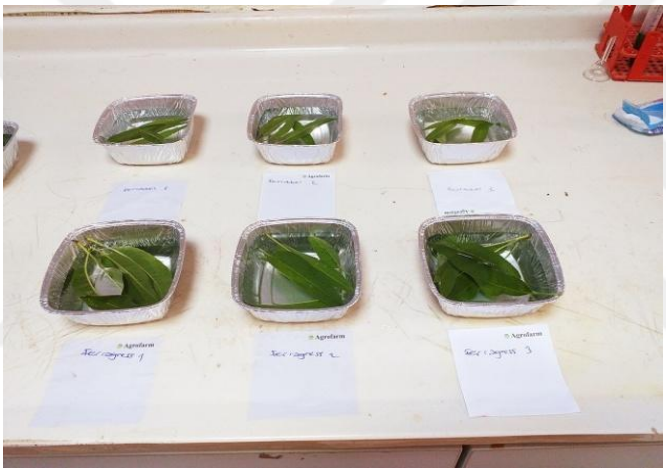
Şekil 3.14. Yaprakların etüvde kurutulması

3.2.1.11. YOSK (Yaprak Oransal Su Kapsamı) (%)

Her tekerrürden 3 bitki ve her bitkiden 5 tane tam iriliğini almış yaprak sabah erken alınmıştır. 5 adet yaprak tartılarak çıkan değer yaprak yaş ağırlığı (YA) olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.15.). Daha sonra yapraklar kaplarda saf su içerisine konulup

kapağı kapatılarak 24 saat süreyle doğrudan ışık almayan ortamda suda bekletilmiştir. Ertesi sabah (24 saat sonra) yaprak yüzeyinden su partikülleri kâğıt peçete ile silindikten sonra yapraklar tartılarak ve böylece turgor haldeki yaprak ağırlığı (TA) belirlenip kaydedilmiştir. Aynı örnekler kapların içerisinde ağzı açık olarak etüvde 72 saat süreyle 65°C de kurutulmuştur.Etüvden çıkarılan örneklerin tartılmasıyla yaprak kuru ağırlığı (KA) belirlenmiştir. Elde edilen değerlere göre aşağıdaki formülden (1) yaprak nisbi su içeriği (YOSK) % olarak hesaplanmıştır(Kırnak ve Demirtaş, 2001).

(YOSK (%) = [(YA-KA) / (TA-KA)] x 100) (1)



Şekil 3.15. Yaprakların saf suda bekletilmesi

3.2.1.12.Yaprakta KSD(ºC)

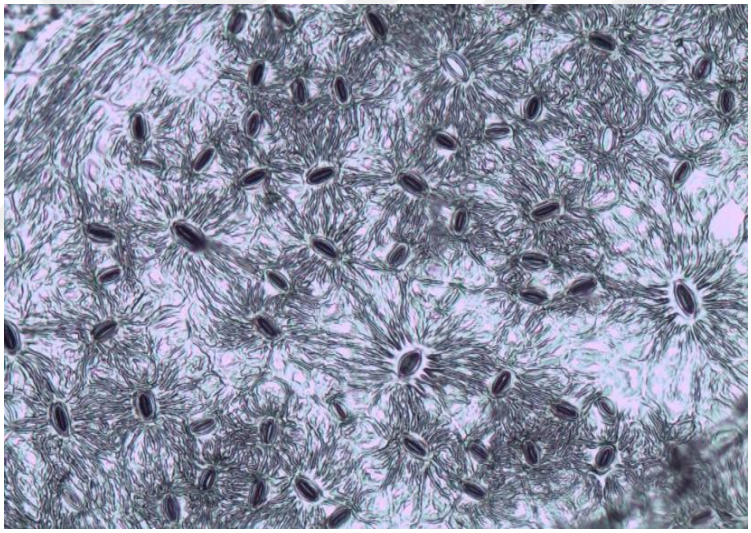
Her ağaçtan aynı yöneyden (güney) olmak üzere sürgünlerin orta kısmından 3 adet yaprağın sıcaklığı infrared termometre ile ölçülmüştür. Anlık hava sıcaklığı da infrared termometre ile ölçülüp kayıt altına alınmıştır. Anlık hava sıcaklığından yaprak sıcaklığı çıkarılarak kanopi sıcaklık depresyonu değeri bulunmuştur (KSD=Anlık hava sıcaklığı - Yaprak sıcaklığı).

3.2.2. Stoma özellikleri

Stoma özellikleri başlığı altında; birim alandaki stoma sayısı (adet), stoma boyu (µm), stoma eni (µm), stoma eni/ stoma boyu oranı, stoma direnci, yapraktaki stomasayısı, açık stoma sayısı, kapalı stoma sayısı, yarı açık stomasayısı parametreleri belirlenmiştir (Şekil 3.16.).

3.2.2.1. Birim alandaki stoma sayısı (Adet)

Her bir kalıpta çekilen fotoğrafta 10X büyütmede sayılan stomaların, 1 mm^2 alana göre hesaplanmasıyla birim alandaki stoma sayısı belirlenmiştir (Bekişli, 2014).



Şekil 3.16. Fotoğrafları çekilen stoma kalıbının bir görüntüsü

3.2.2.2. Stoma boyu (µm)

Her bir stoma kalıbında 3 farklı görüş alanının fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen kalıp fotoğraflarında 5 er adet stomanın boyu Las v4.3 paket programında ölçülerek ve µm olarak uzunluğu belirlenmiştir.

3.2.2.3. Stoma eni (µm)

Her bir stoma kalıbında 3 farklı görüş alanının fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen kalıp fotoğraflarında 5 er adet stomanın eni Las v4.3 paket programında ölçülerek ve µm olarak değerleri belirlenmiştir.

3.2.2.4. Stoma eni/ stoma boyu oranı(%)

Stoma eninin stoma boyuna bölünmesi ile elde edilmiştir.

3.2.2.5. Stoma direnci (m^2/s mol^{-1})

Ağaçların güney yönünden seçilen bir dalın orta kısmından üç adet yaprakta 10:00 - 12:00 saatleri arasındaporometre ile ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Stoma direnci ölçüm cihazının (porometre) bir görüntüsü

3.2.2.6.Yapraktaki stoma sayısı (Adet)

Birim alanda belirlenen stoma sayısının yaprak alanı ile çarpılması ile elde edilmiştir (Odabaşıoğlu ve Gürsöz, 2019).

3.2.2.7.Açık stoma oranı (%)

Birim alandaki açık stoma sayısının toplam stoma sayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir.

3.2.2.8.Kapalı stoma oranı (%)

Birim alandaki kapalı stoma sayısının toplam stoma sayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir.

3.2.2.9. Yarı açık stoma oranı (%)

Birim alandaki yarı açık stoma sayısının toplam stoma sayısına oranlanmasıyla elde edilmiştir.

Bu çalışmada tesadüf blokları deneme deseni kullanılmıştır**.** Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Yaprak özellikleri

4.1.1. Klorofil a-b

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan klorofil-a ile ilgili bulgular Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.Yaprakta klorofil-a (µg/ml)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	15,93 Ö.D.	16,11	19,00	17,01 Ö.D.
Ferraduel	12,96	15,19	17,18	15,11
Gülcan-1	16,66	15,35	16,21	16,07
Gülcan-2	17,67	14,45	15,68	15,93
Ortalama	15,80 Ö.D.	15,28	17,02	16.03

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Çizelge 4.1 'den de görüleceği üzere, Klorofil-a bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık yoktur. En yüksek klorofil-a içeriği (17,01 mg/l) Ferragnes çeşidine ait yapraklarda belirlenmiştir. Çeşitler arasında klorofil-a değeri 15.11 mg/l ile 17.01 mg/l arasında değişmiştir. Ancak elde edilen değerler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır.

Benzer bir şekilde en düşük klorofil-a değerine sahip yapraklar (15,11 mg/l) Ferraduel çeşidinde görülmüş olup, bu çeşitle diğer çeşitler arasında da istatistiki olarak farklılık yoktur (Çizelge 4.1.).

Klorofil a bakımından çalışmada örnek alınan dönemler arasında farkın önemsiz olduğu saptanmıştır. En yüksek klorofil-a miktarına sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük klorofil-a miktarına sahip yapraklar 13 Haziran'da alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların klorofil-a miktarı ile Temmuz ve

Mayıs aylarında alınanyaprakların klorofil-a miktarı değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.1.)

Yaprakta klorofil-a değerinin çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Bir başka ifade ile farklı dönemlerde yaprak örneği alınan badem çeşitlerinin yapraklarda klorofil-a içerikleri yönünden farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.1.).

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan klorofil-b ile ilgili bulgular Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Çizelge Yaprakta klorofil-b (µg/ml yada mg/L)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	3,83 Ö.D.	2,95	11,19	5,99 Ö.D.
Ferraduel	3,48	3,59	9,04	5,37
Gülcan-1	6,63	1,45	9,99	6,02
Gülcan-2	4,58	2,00	10,19	5,59
Ortalama	4,63 B**	2,50 B	10,10 A	5.74

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakta klorofil-b bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Çalışmada örnek alınan dönemler arasında yaprakların klorofil-b içeriği bakımından istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. 13 Mayıs örneklerinin değeri (4.63 mg/L) ile 13 Haziran örneklerinin değeri (2,50 mg/L) arasında farklılık bulunmamış olup bu iki dönem aynı grupta yer almıştır. Ancak 15 Temmuz örneklerinin değeri (10,10 mg/L) ile 13 Mayıs ve 13 Haziran arasında farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

Yaprakta klorofil-b içeriği bakımından çeşit x dönem interaksiyonunda yer alan gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.2.).

4.1.2. Toplam klorofil

Çalışmamızda kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerindeki toplam klorofil miktarı ile ilgili bulgular Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Yaprakta toplam klorofil (µg/ml yada mg/L)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	19,76 Ö.D.	17,94	30,19	22,63 Ö.D.
Ferraduel	16,44	18,78	26,23	20,48
Gülcan-1	23,29	16,25	26,20	21,91
Gülcan-2	22,25	16,45	25,87	21,52
Ortalama	20,43 AB **	17,35 B	27,12 A	21.63

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yapraktaki toplam klorofil değerleri incelendiğinde; çeşitler arası farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3.).

Yapraktaki toplam klorofil miktarı bakımından dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. En yüksek toplam klorofil miktarına sahip yapraklar 15 Temmuz'da (27,12 mg/L), en düşük toplam klorofil miktarına sahip yapraklar 13 Haziran'da(17,35 mg/L) alınanlardır (Çizelge 4.3.).

Mayıs ayında alınan yaprakların toplam klorofil miktarı Temmuz ve Haziran aylarından farklıdır. Temmuz ayında alınan örneklerde yüksek klorofil içeriğinin saptanmış olması dikkat çekici bir bulgudur. Bu durumun sebebi Mayıs ve Haziran aylarında sıcaklık ortalamalarının düşük olması sebebiyle fotosentezin yavaş ilerlemesidir. Ancak Temmuz ayı sıcaklık ortalamasının yüksek olmasıyla birlikte fotosentez hızı artarak toplam klorofil miktarını da artırmış olabilir (Çizelge 4.3.).

Yaprakların toplam klorofil miktarı bakımından, çeşit x dönem interaksiyonunda yer alan gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı bulgusu; tekerrürler arası farklılığın geniş ölçekte olduğunu gösterir niteliktedir. Her ne kadar analizi yapılan örnekler sürgünlerin orta kısmından ve tek bir yöneyden

alınmış olsalar da incelenen bitkilerin gelişme durumları bu duruma sebep olmuş olabilir (Çizelge 4.3.).

4.1.3. Yaprak sıcaklığı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak sıcaklığı ile ilgili bulgular Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yaprak Sıcaklığı (°C)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	29,40 c-e**	34,01 ab	32,47 a-d	31,96 Ö.D.
Ferraduel	27,48 e	34,31 ab	31,80 b-e	31,20
Gülcan-1	29,23 c-e	33,54 a-c	29,34 c-e	30,81
Gülcan-2	28,62 de	36,22 a	27,59 e	30,71
Ortalama	28,68 C**	34,52 A	30,30 B	31.16

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak sıcaklığı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir. Yaprak sıcaklığı en fazla olan yapraklar Ferragnes çeşidinde (31,96°C) saptanmış olup, bu çeşitle diğer çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. Benzer bir şekilde en düşük yaprak sıcaklığına sahip yapraklar Gülcan 2 çeşidinde (30,71°C) görülmüş olup, bu çeşitle de diğer çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.4.).

Yaprak sıcaklığı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yaprak sıcaklığına sahip yapraklar 13 Haziran'da, en düşük yaprak sıcaklığına sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların sıcaklığı ile Temmuz ve Mayıs ayında alınan yaprakların sıcaklığı farklı gruplarda yer almaktadır. (Çizelge 4.4.)

Yaprak sıcaklığına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek yaprak sıcaklığı Gülcan-2 den Haziran ayında alınan örneklerde (36,22°C), en düşük yaprak sıcaklığı

ise Ferraduel'den Mayıs ayında alınan örneklerde (27,48°C) tespit edilmiştir. (Çizelge 4.4.)

Çalışmanın yürütüldüğü Şanlıurfa koşullarında Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri örnek alınan diğer aylara göre oldukça yüksek seyretmesine rağmen Haziran ayında yapraklarda daha yüksek sıcaklık değerlerinin saptanmış olması, bitkilerdeki osmotik basıncın bu ayda daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durumun nedeni Haziran ayında küçük meyvelerin (çağla) yüzeylerinden gerçekleşen transpirasyonun yüksek olması olabilir. Nitekim Temmuz ayında perikarpı oluşturan dokular arası ayrım daha belirgin hale gelmiş ve transpirasyon kısmen kontrol altına alınmış olabilir. Stoma direnci ve KSD bulguları da bu değerlendirmeyi destekler niteliktedir (Çizelge 4.4.), (Çizelge 4.5.).

4.1.4. Yaprakta KSD

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprakta kanopi sıcaklık depresyonu (KSD) ile ilgili bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Yaprakta KSD (°C)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	4,60 e**	10,09 a-c	6,03 c-e	6,91 Ö.D.
Ferraduel	6,52 b-e	9,79 a-c	6,70 a-e	7,67
Gülcan-1	4,77 e	10,56 ab	9,16 a-d	8,16
Gülcan-2	5,38 de	7,88 a-e	10,91 a	8,06
Ortalama	5,32 B**	9,58 A	8,20 A	7.7

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak kanopi sıcaklık depresyonu bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Kanopi sıcaklık depresyonu en fazla olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (8,16°C) tespit edilmiş olup, bu çeşitle diğer çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. Benzer bir şekilde en düşük KSD değerine sahip yapraklar Ferragnes çeşidinde (6,91°C) saptanmış, bu çeşitle de incelenen diğer çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.5.).

Yaprak kanopi sıcaklık depresyonu bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek kanopi sıcaklık depresyonu değerine sahip yapraklar 13 Haziran'da, en düşük kanopi sıcaklık depresyonu değerine sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların kanopi sıcaklık depresyonu değerleri ile Temmuz ayında alınan yaprakların kanopi sıcaklık depresyonu değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bu durumun nedeni; Mayıs ayına kıyasla Haziran ve Temmuz aylarının daha sıcak olmasıdır (Çizelge 4.5.).

Yaprak kanopi sıcaklık depresyonu değeri çeşit x dönem interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek kanopi sıcaklık depresyonu değeri Gülcan-2 den Temmuz ayında alınan örneklerde (10,91°C), en düşük kanopi sıcaklık depresyonu değeri ise Ferragnes'ten Mayıs ayında alınan örneklerde (4,60°C) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

4.1.5. Yaprak alanı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak alanı ile ilgili bulgular Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Yaprak alanı (cm^2)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	13,93 bc**	16,97 ab	17,00 ab	15,96 A**
Ferraduel	7,38 d	10,53 cd	12,14 b-d	10,02 B
Gülcan-1	18,27 ab	10,13 cd	22,44 a	16,95 A
Gülcan-2	9,27 cd	14,98 bc	12,26 b-d	12,17 B
Ortalama	12,21 B**	13,15 B	15,96 A	13.75

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak alanı değerleri bakımından örnek alınan çeşitler arasında istatistiksel olarak %1 fark görülmüştür. En büyük alana sahip çeşit Gülcan-1 (16,95 cm^2) olup bu çeşit ile Ferragnes arasında fark bulunmamıştır. Benzer şekilde en düşük alana sahip çeşitFerraduel (10,02 cm^2) çeşidi olup bu çeşitle de Gülcan-2 çeşidi arasında da fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6.).

Yaprak alanı değerleri bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yaprak alanı değerine sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük yaprak alanı değerine sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprak alanı değerleri ile Mayıs aynıda alınanlaristatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Bu durum; incelenen badem çeşitlerinin yapraklarının, vejetasyon periyodu içerisinde büyümeye devam ettiğini gösterir niteliktedir. Ancak söz konusu büyümenin Mayıs-Haziran ayı içerisinde kısmen durduğu ki bu durgunluk meyvelerin gelişimine ağaçların harcadığı enerji ile ilgilidir, daha sonra hızlandığı söylenebilir (Çizelge 4.6.).

Yaprak alanı değerlerinin çeşit x dönem interaksiyonlarının etkisi istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek yaprak alanı değeri Gülcan-1 den Temmuz ayında alınan örneklerde (22,44 cm^2), en düşük yaprak alanı değeri ise Ferraduel'den Mayıs ayında alınan örneklerde (7,38 cm^2) tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

4.1.6. Yaprak boyu

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak boyu ile ilgili bulgular Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7.Yaprak boyu (cm)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	7,48 Ö.D.	7,97	9,05	8,17 B **
Ferraduel	5,81	6,72	7,42	6,65 C
Gülcan-1	9,44	9,13	10,79	9,79 A
Gülcan-2	5,94	6,03	7,45	6,47 C
Ortalama	7,17 B**	7,46 B	8,68 A	7.77

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak boyu uzunluğu bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Yaprak boyu uzunluğu en fazla olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (9,79 cm) tespit edilmiş olup, bu çeşitle diğer çeşitler arasında farklılık görülmüştür. Yaprak boyu uzunluğu en az

olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (6,47 cm) görülmüş olup bu çeşit ile Ferraduel çeşidi arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.7.).

Yaprak boyu uzunluğu bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yaprak boyuna sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük yaprak boyuna sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Mayıs ayında alınan yaprakların yaprak boyu ile Haziran ayında alınan yaprakların yaprak boyu değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır(Çizelge 4.7.).

Bu durumun nedeninin; Mayıs ve Haziran aylarında vejetatif gelişmenin daha benzer şekilde ilerlemiş olduğu düşünülmektedir.. Ayrıca, Mayıs ve Haziran ayları arasında yaprak boyu değerleri bakımından belirgin bir farklılığın görülmemesi; her iki ayda da bitkilerde benzer gelişimin görüldüğünün bir göstergesi olabilir. Nitekim yaprak boyuna ilişkin bulgularla, yaprak alanına ilişkin bulgular paralellik göstermekte ve birbirini tamamlamaktadır (Çizelge 4.7.).

Yaprak boyu değerinin çeşit x dönem interaksiyonun istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

4.1.7. Yaprak eni

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak eniile ilgili bulgular Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge4.8. Yaprak eni (cm)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	2,43 Ö.D.	2,61	2,56	2,53 AB**
Ferraduel	1,91	1,87	2,13	1,97 C
Gülcan-1	2,78	2,21	2,94	2,64 A
Gülcan-2	2,12	1,97	2,60	2,23 BC
Ortalama	2,31 B**	2,16 B	2,56 A	2.34

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak eni bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Yaprak eni en geniş olan yapraklar Ferragnes çeşidinde (2,53 cm) tespit edilmiş olup, bu çeşitle diğer çeşitler arasında farklılık olduğu saptanmıştır. Yaprak eni en az olan yapraklar Ferraduel çeşidinde (1,97 cm) saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

Yaprak eni değerleri bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En geniş yapraklar 15 Temmuz'da, en dar olan yapraklar ise 13 Haziran'da alınanlardır. Mayıs ayında alınan yaprakların yaprak eni değerleri ile Haziran ayında alınan yaprakların yaprak eni değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Yaprak uzunluğu ve yaprak alanına ilişkin bulgular, yaprak enine ilişkin elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir (Çizelge 4.8.).

Yaprak eni değerinin çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

4.1.8. Yaprak eni /yaprak boyu oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak en/ boy oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9.Yaprak en/boy oranı (%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	0,324 Ö.D.	0,327	0,284	0,312 B**
Ferraduel	0,331	0,276	0,286	0,298 BC
Gülcan-1	0,293	0,243	0,272	0,269 C
Gülcan-2	0,356	0,328	0,353	0,345 A
Ortalama	0,326 A**	0,293 B	0,299 B	0.306

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak en /boy oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiksel olarak %1 önem seviyesinde farklılık saptanmıştır. Yaprak en/boy oranı en fazla olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (% 0,345) tespit edilmiş olup, bu çeşitle

diğer çeşitler arasında farklılık görülmüştür. Yaprak en/boy oranı en az olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (% 0,269) görülmüş olup bu çeşit ile de diğer çeşitler arasında istatistiksel farklılık görülmüştür (Çizelge 4.9.).

Yaprak en/boy oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. Yaprak en/boy oranı en yüksek olan yapraklar Mayıs ayında, yaprak en/boy oranı en düşük olan yapraklar Haziran ayında alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların en/boy oranı ile Temmuz ayında alınan yaprakların en/boy oranı değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.9).

Yaprak en/boy oranına çeşit x dönem interaksiyonun etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

4.1.9. Yaprak sapı uzunluğu

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak sapı uzunluğu ile ilgili bulgular Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10.Yaprak sapı uzunluğu (cm)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	2,07 Ö.D.	1,72	1,79	1,86 A**
Ferraduel	1,39	1,75	1,65	1,60 B
Gülcan-1	1,53	1,49	1,62	1,55 B
Gülcan-2	1,37	1,52	1,63	1,51 B
Ortalama	1,59 Ö.D.	1,62	1,67	1.62

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak sapı değerleri bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. En uzun yaprak sapına sahip yapraklar Ferragnes çeşidinde (1,86 cm)saptanmıştır. Ferragnes çeşidi ile diğer çeşitler farklı gruplarda yer almıştır. En kısa yaprak sapı Gülcan-2 çeşidinde (1,51 cm) görülmüştür. Bu çeşit Ferraduel ve Gülcan-1 çeşidiyle aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.10.).

Yaprak sapı bakımından örnek alınan dönemler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.10.).

Yaprak sapı değerinin çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10.).

4.1.10. Yaprak yaş ağırlığı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak yaş ağırlığı ile ilgili bulgular çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11.Yaprak yaş ağırlığı (g)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Çeşit Ortalama
Ferragnes	2,27 b-d**	2,74 bc	2,79 bc	2,60 B**
Ferraduel	1,00 f	1,58 d-f	1,47 d-f	1,35 C
Gülcan-1	2,93 ab	2,39 b-d	3,84 a	3,05 A
Gülcan-2	1,10 ef	2,08 b-e	1,79 c-f	1,66 C
Ortalama	1,83 B**	2,20 A	2,47 A	2.16

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak yaş ağırlığı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Yaş ağırlığı en yüksek değerde olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (3.05 g) tespit edilmiştir. Gülcan-1 çeşidi ile Ferragnes çeşidi arasında farklılık olduğu saptanmıştır. Yaş ağırlığı en düşük olan yapraklar ise Ferraduel çeşidinde (1,35 g)tespit edilmiş olup bu çeşitle Gülcan-2 çeşidi arasında istatistiki olarak farklılık yoktur (Çizelge 4.11.).

Yaprak yaş ağırlığı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yaş ağırlığa sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük yaş ağırlığa sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların yaş ağırlığı ile Temmuz aynıda alınan yaprakların yaş ağırlığı değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.(Çizelge 4.11.)

Yaprak yaş ağırlığının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek yaprak yaş ağırlığına sahip çeşit 13 Temmuz'da Gülcan-1 olarak belirlenmiştir. En düşük yaprak yaş ağırlığı ise Ferraduel çeşidinden Mayıs ayında alınan örneklerde saptanmıştır.(Çizelge 4.11.)

4.1.11 Yaprak kuru ağırlığı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak kuru ağırlığı ile ilgili bulgular çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12.Yaprak kuru ağ (g)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	0,80 c-f**	1,27 b	1,18 bc	1,08 A**
Ferraduel	0,36 f	0,72 d-f	0,69 d-f	0,59 B
Gülcan-1	0,93 b-d	0,60 d-f	1,73 a	1,09 A
Gülcan-2	0,38 ef	1,03 b-d	0,82 c-e	0,74 B
Ortalama	0,62 C**	0,91 B	1,10 A	0.87

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak kuru ağırlığı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Kuru ağırlığı en fazla olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (1,09 g) tespit edilmiş olup, bu çeşitle Ferragnes çeşidi arasında farklılık bulunmamıştır. Benzer bir şekilde en düşük kuru ağırlığa sahip yapraklar Ferraduel çeşidinde (0,59 g) görülmüş olup, bu çeşitle Gülcan-2 çeşidi arasında da istatistiki olarak farklılık yoktur (Çizelge 4.12.).

Yaprak kuru ağırlığı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek kuru ağırlığa sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük kuru ağırlığa sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Mayıs ayında alınan yaprakların kuru ağırlığı ile Haziran ve Temmuz ayında alınan yaprakların kuru ağırlığı değerleri istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır. Bu durumun nedeni; erken dönemde (Mayıs) yaprakların daha küçük olması ve vejetasyon ilerledikçe yaprakların büyümesidir (Çizelge 4.12.).

Nitekim ilerleyen gelişme dönemiyle birlikte yaprakların kuru ağırlığının doğrusal olarak arttığı, elde edilen bulgular doğrultusunda söylenebilir (Çizelge 4.12.).

Yaprak kuru ağırlığının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. En yüksek kuru ağırlığa sahip yapraklar Gülcan-1 çeşidinde 15 Temmuz'da alınan örneklerde saptanmıştır. En düşük kuru ağırlığa sahip yapraklar ise Ferraduelçeşidinde 13 Mayıs'ta alınan örneklerde saptanmıştır (Çizelge 4.12.).

4.1.12. YOSK (Yaprak Oransal Su Kapsamı)

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak oransal su kapasitesi (YOSK) ile ilgili bulgular Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13.Yaprak YOSK (%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	72,25 Ö.D.	57,49	66,01	65,25 Ö.D.
Ferraduel	59,59	61,70	66,07	62,46
Gülcan-1	73,09	64,80	66,03	67,97
Gülcan-2	60,90	56,47	73,53	63,63
Ortalama	66,46 AB*	60,11 B	67,91 A	64.82

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak oransal su kapsamı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir.YOSK en yüksek olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (%67,97) en düşük olanlar ise Ferraduel çeşidinde (%62,46) saptanmıştır (Çizelge 4.13.).

Yaprak oransal su kapsamı bakımından örnek alınan dönemler arasında %5 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yaprak oransal su kapsamına sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük yaprak oransal su kapasitesine sahip yapraklar 13 Haziran'da alınanlar olarak belirlenmiştir. Normal şartlar altında vejetasyon dönemi ilerledikçe, YOSK'un azalması gerekmektedir. Ancak dönem

ilerledikçe YOSK'un azalmamış olması Temmuz ayında örneklerin alımından önce sulama yapılmış olmasıyla ilgili olabilir (Çizelge 4.13.).

Yaprak oransal su kapsamı bakımından çeşit x dönem interaksiyonunda yer alan gruplar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte; en yüksek YOSK değeri 15 Temmuzda Gülcan-2 çeşidinden, en düşük YOSK değeri ise 13 Haziranda Gülcan-2 çeşidinden alınan yapraklarda saptanmıştır (Çizelge 4.13.).

4.1.13.Yaprak turgor ağırlığı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak turgor ağırlığı ile ilgili bulgular Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14.Yaprak turgor ağırlığı (g)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	2,81 b-e*	3,83 ab	3,63 a-c	3,42 A**
Ferraduel	1,44 e	2,13 c-e	1,87 de	1,81 B
Gülcan-1	3,80 a-c	3,38 a-d	4,92 a	4,03 A
Gülcan-2	1,57 e	2,94 b-e	2,16 b-e	2,22 B
Ortalama	2,40 B**	3,07 A	3,14 A	2.87

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprak turgor ağırlığı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Turgor ağırlığı en fazla olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (4.03 g) tespit edilmiş olup, bu çeşitle Ferragnes çeşidi arasında farklılık görülmemiştir. Benzer bir şekilde en düşük turgor ağırlığına sahip yapraklar Ferraduel çeşidinde (1,81 g) görülmüş olup, bu çeşitle Gülcan-2 çeşidi arasında da istatistiki olarak farklılık yoktur. Yaprak yaş - kuru ağırlığı ile yaprak alanına ilişkin elde edilen bulgular da değerlendirildiğinde; Gülcan-1 çeşidinin yapraklarının daha fazla, Ferraduel çeşidi yapraklarının daha az turgor ağırlığına sahip olmasının, yaprak büyüklüğü ve kalınlığı ile ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle turgor durumundaki yaprak ağırlıkları, çeşitlerin sıcaklık stresine toleransı bakımından tek başına belirleyici değildir (Çizelge 4.14.).

Yaprak turgor ağırlığı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek turgor ağırlığına sahip yapraklar 15 Temmuz'da, en düşük turgor ağırlığına sahip yapraklar 13 Mayıs'ta alınanlardır. Haziran ayında alınan yaprakların turgor ağırlığı ile Temmuz aynıda alınan yaprakların turgor ağırlığı değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bu durumun nedeninin; Mayıs ayına kıyasla Haziran ve Temmuz aylarının daha sıcak olması ve badem çeşitlerinin yapraklarında daha fazla su kaybı gerçekleşmesi olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, Haziran ve Temmuz ayları arasında turgor ağırlığı bakımından belirgin bir farklılığın görülmemesi; her iki ayda da bitkilerde benzer stres koşulları oluştuğunun bir göstergesi olabilir (Çizelge 4.14.).

Yaprak turgor ağırlığına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %5 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek turgor ağırlığı Gülcan-1 den Temmuz ayında alınan örneklerde (4,92 g), en düşük turgor ağırlığı ise Ferraduel'den Mayıs ayında alınan örneklerde (1,44 g) tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular; yaprak alanı, yaprak boyutları (en/boy), yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı bulguları ile uyumludur. (Çizelge 4.14.)

4.2.Stoma Özellikleri

4.2.1.Stoma yoğunluğu (adet/mm2)

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak alt yüzey stoma yoğunluğu ile ilgili bulgular Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge4.15.Yaprak alt yüzey stoma yoğunluğu

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	172.41 cd**	165.66 d	166.54 d	168.20 B**
Ferraduel	176.88 cd	157.67 d	198.37 b-d	177.64 B
Gülcan-1	214.94 bc	172.99 cd	241.34 ab	209.76 A
Gülcan-2	184.51 cd	266.20 a	199.91 b-d	216.87 A
Ortalama	187.18 Ö.D.	190.63	201.54	193.11

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki stoma yoğunluğu bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Stoma yoğunluğu en fazla olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (216,87 adet/mm^2) tespit edilmiştir. En düşük stoma yoğunluğuna sahip yapraklar ise Ferragnes çeşidinde (168,20 adet/mm^2) saptanmıştır (Çizelge 4.15.).

Bununla birlikte her ne kadar vejetasyon periyodu ilerledikçeyaprakların stoma yoğunluğu artmakta gibi görünmekteyse de örnek alınan dönemler arasında istatistiksel olarak farklılık saptanmamıştır. Daha önce farklı bitki türlerinde yapılmış olan araştırmalarda vejetasyon periyodu ilerledikçe stoma yoğunluğunun azaldığına ve değişmediğine ilişkin bulgular literatürde mevcuttur (Odabaşıoğlu, 2020; Elif ve Dardeniz, 2017).

Bu çalışmada, vejetasyon periyodu ilerledikçe badem çeşitlerinde stoma yoğunluğunun belirgin bir değişim göstermediğinin belirlenmiş olması; ya az sayıda farklı gelişme döneminde örnek alınmasından (3 dönem) ya da bademlerde yaprak alanının küçük olması nedeniyle yaprakların oluşumundan itibaren stoma indeksinin bitki tarafından kontrolde tutulmasından kaynaklanmış olabilir. Bununla birlikte bu alanda yeni çalışmaların yapılması konuya açıklık getirmesi açısından gereklidir. (Çizelge 4.15.).

Stoma yoğunluğuna çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek stoma yoğunluğuna Gülcan-2 ‘den Haziran ayında alınan örneklerde (266,20 adet/mm^2), en düşük stoma yoğunluğu ise Ferraduel’den Haziran ayında alınan örneklerde (157,67 adet/mm^2) tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

4.2.2. Stoma boyu (µm)

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma boyu ile ilgili bulgular Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16.Stoma boyu

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	25.03 ab**	19.77 cd	25.63 ab	23.47 Ö.D.
Ferraduel	23.97 a-c	19.31 cd	24.22 a-c	22.50
Gülcan-1	22.93 a-c	22.12 b-d	24.82 ab	23.29
Gülcan-2	27.19 a	17.55 d	26.17 ab	23.64
Ortalama	24.79 A**	19.69 B	25.21 A	23.22

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki stomalarının boyu bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık olmadığı belirlenmiştir. Stoma boyu en büyük olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (23,64 µm) tespit edilmiş olup, stoma boyu en küçük olan yapraklar Ferraduel çeşidinde (22,50 µm) saptanmıştır. (Çizelge 4.16.)

Stoma boyu bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. Buna göre incelenen badem çeşitlerinde en uzun stomalar 15 Temmuz'da, en kısa stomalar ise 13 Haziran'da saptanmıştır. Mayıs ayında alınan yaprakların stoma boyu değerleri ile Temmuz ayında alınan yaprakların yaprak alt yüzey stoma boyu değerleri istatistiki olarak benzer bulunmuştur. (Çizelge 4.16.)

Yaprak alt yüzey stoma boyuna çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre; en uzun stomalar Gülcan-2 den Mayıs ayında alınan örneklerde (27,19 µm), en kısa stomalar ise Gülcan-2 den Haziran ayında alınan örneklerde (17,55 µm) tespit edilmiştir. (Çizelge 4.16.).

4.2.3. Stoma eni (µm)

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak alt yüzey stoma eni ile ilgili bulgular Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17.Yaprak alt yüzey stoma eni(µm)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	11.51 Ö.D.	11.50	10.40	11.14 B**
Ferraduel	12.31	10.35	10.25	10.97 B
Gülcan-1	11.46	12.38	12.35	12.06 AB
Gülcan-2	14.94	12.61	12.57	13.37 A
Ortalama	12.56 A*	11.71 AB	11.39 B	11.88

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yapraklarının alt yüzeyinde yar alan stomalarının eni bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Stoma eni en geniş olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (13,37 µm) tespit edilmiş olup, en dar olan yapraklar Ferraduel çeşidinde (10,97 µm) saptanmıştır. Ayrıca bu özellik bakımından Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri arasında farklılık olmadığı da belirlenmiştir. (Çizelge 4.17.)

Örnek alınan dönemlerin stoma enine etkileri incelendiğinde ise; dönemler arasında %5 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En geniş stoma enine sahip yapraklar 13 Mayıs'ta en dar stoma enine sahip yapraklar ise 15 Temmuz'da alınanlardır. Genel olarak vejetasyon periyodu ilerledikçe yaprakların alt yüzeyinde yer alan stomaların genişliklerinin azaldığı saptanmıştır. Bu durumun nedeni; vejetasyon periyodu ilerledikçe artan hava sıcaklığı ve azalan toprak neminin etkisiyle badem çeşitlerinin transpirasyonla su buharı kaybını engellemek için stomalarınınpor açıklığını azaltmaları olabilir. Nitekim bu değerlendirmeyi, bu çalışmada ilerleyen bölümlerde sunulacak olan kapalı stoma oranı (%)ve yarı açık stoma oranı (%) bulguları da desteklemektedir (Çizelge 4.17.).

Yaprakların alt yüzeyinde bulunan stomaların enine çeşit x dönem atraksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.17.).

4.2.4. Stoma eni/ stoma boyu oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma en/boy oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18.Stoma en/boy oranı(%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	0.460 b-d*	0.584 b	0.405 d	0.483 B**
Ferraduel	0.516 b-d	0.545 bc	0.424 cd	0.495 B
Gülcan-1	0.500 b-d	0.577 b	0.502 b-d	0.526 B
Gülcan-2	0.547 bc	0.735 a	0.484 b-d	0.589 A
Ortalama	0.506 B**	0.610 A	0.454 C	0.523

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki stomalarının en/boy oranı değerleri bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir.Stoma en/boy değeri en düşük olan yapraklar Ferragnes çeşidinde(%0,483) olarak belirlenmiştir. Stoma en/boy oranı değeri en yüksek olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (% 0,589) saptanmıştır. Bu çeşitle diğer çeşitler istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır. Diğer yandan Ferragnes, Gülcan -1 ve Ferraduel çeşitleri arasında farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.18.).

Yaprakların alt yüzeyindeki stomalarının en/boy oranı değerleri bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek stoma en/boy oranına sahip yapraklar Haziran ayında alınanlar olarak belirlenmiştir. En düşük stoma en/boy oranına sahip yapraklar Temmuz ayında alınanlardır. Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında alınan yaprakların stoma en/boy oranı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18.).

Stoma en/boy oranına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek stoma en/boy oranının değeri Gülcan-2'den Haziran ayında alınan örneklerde (% 0,735), en düşük stoma en/boy oranının değeri ise Ferragnes'ten Temmuz ayında alınan örneklerde (% 0,405) saptanmıştır (Çizelge 4.18.).

4.2.5. Stoma direnci

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma direnci ile ilgili bulgular Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19.Stoma direnci ($m^2/s\ mol^{-1}$)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	35,13 d Ö.D.	169,43 c	294,30 ab	166,29 Ö.D.
Ferraduel	30,93 d	194,67 bc	239,03 a-c	154,88
Gülcan-1	30,60 d	214,10 bc	325,23 a	189,98
Gülcan-2	30,67 d	176,23 c	316,30 a	174,40
Ortalama	31,83 C**	188,61 B	293,72 A	171.386

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Stoma direnci bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Stoma direnci en yüksek olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (189,98) saptanmıştır. Bu çeşitle diğer çeşitler istatistiki olarak aynı gruptadır. En düşük Stoma direnci Ferraduel çeşidinde (154,88)saptanmıştır. Bu çeşitle diğer çeşitler arasında da fark görülmemiştir (Çizelge 4.19.).

Stoma direnci bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem seviyesinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek stoma direnci 15 Temmuz'da alınan örneklerde saptanmıştır. En düşük stoma direnci ise 13 Mayıs'ta alınan örneklerde saptanmıştır (Çizelge 4.19.).

Stoma direncine çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.19.).

4.2.6. Yapraktaki stoma sayısı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yapraktaki stoma sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Yapraktaki stoma sayısı (adet)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	240265 b-d**	280908 b-d	283840 b-d	268338 AB**
Ferraduel	132024 d	165529 cd	241913 b-d	179822 B
Gülcan-1	383455 a-c	175207 cd	546055 a	368239 A
Gülcan-2	172925 cd	410371 ab	245719 b-d	276338 AB
Ortalama	232167 B*	258004 AB	329382 A	273184

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki stoma sayısı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. Stomasayısı en fazla olan yapraklar Gülcan-1 çeşidinde (368239 adet) saptanmıştır. Bu çeşitle diğer çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık belirlenmiştir. Diğer yandan en düşük stoma sayısı Ferraduel çeşidinden alınan örneklerde (179822 adet) saptanmıştır. Ferragnes çeşidi ile Gülcan-2 çeşidi arasında istatistiki olarak farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.20.).

Yaprakların alt yüzeyindeki stoma sayısı bakımından örnek alınan dönemler arasında %5 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek stoma sayısına sahip yapraklar Temmuz ayında alınan örneklerde belirlenmiştir. En düşük stoma sayısı ise Mayıs ayında alınan örneklerde belirlenmiştir. Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında alınan yaprakların stoma sayıları değerleri istatistiki olarak farklı gruplarda yer almıştır. Bu durumun nedeni aylara göre sıcaklık artışına bağlı olarak stoma sayısının da artış göstermesidir (Çizelge 4.20.).

Yaprakların alt yüzeyindeki stoma sayısına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek stoma sayısı Gülcan-1 den Temmuz ayında alınan örneklerde (546055 adet), en düşük stoma sayısı ise Ferraduel'den Mayıs ayında alınan örneklerde (132024 adet) belirlenmiştir (Çizelge 4.20.).

4.2.7. Açık stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan açık stoma sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Yaprak alt yüzey açık stoma oranı (%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	75.65 b-d**	66.65 de	63.56 e	68.62 C**
Ferraduel	71.00 d-e	78.92 a-c	67.68 de	72.53 C
Gülcan-1	78.61 a-c	75.07 b-d	78.44 a-c	77.37 B
Gülcan-2	84.53 ab	86.63 a	76.01 b-d	82.39 A
Ortalama	77.45 A**	76.81 A	71.42 B	75.22

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki açık stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. Açık stoma oranı en fazla olan yapraklar Gülcan-2 çeşidinde (% 82,39)saptanmıştır. Bu çeşitle diğer çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık belirlenmiştir. Diğer yandan en düşük açık stoma oranı Ferragnes çeşidinden alınan örneklerde (% 68,62) saptanmıştır. Ferragnes çeşidi ile Ferraduel çeşidi arasında istatistiki olarak farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.21.).

Yaprakların alt yüzeyindeki açık stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek açık stoma oranına sahip yapraklar Mayıs ayında alınan örneklerde belirlenmiştir. En düşük açık stoma oranı ise Temmuz ayında alınan örneklerde belirlenmiştir. Mayıs ayında alınan yaprakların açık stoma oranı ile Haziran ayında alınan yaprakların açık stoma oranı değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Ancak Temmuz ayında alınan yaprakların değerleri Mayıs ve Haziran ayı değerleri ile farklı gruptadır. Bu durumun nedeni; Mayıs ayının sıcaklık ortalamasının Haziran ayının sıcaklık ortalamasına yakın olmasından ve Temmuz ayının sıcaklık ortalamasının Mayıs ve Haziran aylarından daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir (Çizelge 4.21.).

Yaprakların alt yüzeyindeki açık stoma oranına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek açık stoma oranı Gülcan-2 den Haziran ayında alınan örneklerde (% 86,63), en düşük açık stoma oranı ise Ferragnes'ten Temmuz ayında alınan örneklerde (% 63,56) belirlenmiştir.(Çizelge 4.21.)

4.2.8. Kapalı stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yaprak alt yüzey kapalı stoma oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22.Yaprak alt yüzey kapalı stoma oranı (%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	7.38 a-d**	10.36 a	9.77 ab	9.17 A**
Ferraduel	8.77 a-c	6.86 a-d	8.93 a-c	8.19 A
Gülcan-1	5.32 c-e	4.84 de	4.60 de	4.92 B
Gülcan-2	4.28 de	2.39 e	6.28 b-d	4.32 B
Ortalama	6.44 Ö.D.	6.11	7.39	6.64

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki kapalı stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. En yüksek kapalı stoma oranı Ferragnes çeşidinden alınan örneklerde (% 9,17) , en düşük kapalı stoma oranı Gülcan-2 çeşidinden alınan örneklerde (% 4,32)saptanmıştır (Çizelge 4.22.).

Yaprakların alt yüzeyindeki kapalı stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır. (Çizelge 4.22.).

Yaprakların alt yüzeyindeki kapalı stoma oranının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisi istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek kapalı stoma oranı Ferragnes çeşidinden Haziran ayında alınan

örneklerde (% 10,36), en düşük kapalı stoma oranı ise Gülcan-2 çeşidinden Haziran ayında alınan örneklerde (% 2,39) tespit edilmiştir (Çizelge 4.22.).

4.2.9. Yarı açık stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yarı açık stoma sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23.Yaprak alt yüzey yarı açık stoma oranı (%)

Çeşit/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Ferragnes	16.98 b-e**	23.00 a-c	26.67 a	22.21 A**
Ferraduel	20.23 a-d	14.22 de	23.39 ab	19.28 AB
Gülcan-1	16.07 c-e	20.09 a-d	16.96 b-e	17.71 B
Gülcan-2	11.19 e	10.98 e	17.71 b-e	13.29 C
Ortalama	16.11 B**	17.07 B	21.18 A	18.12

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki yarı açık stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak %1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir. Yarı açık stoma oranı en fazla olan yapraklar Ferragnes çeşidinde (% 22,21) saptanmıştır. Ferragnes çeşidiyle diğer çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmiştir. Diğer yandan en düşük yarı açık stoma oranı Gülcan-2 çeşidinden alınan örneklerde (% 13,29)saptanmıştır. Gülcan-2 çeşidiyle diğer çeşitlerin değerleri de farklı gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.23.) .

Yaprakların alt yüzeyindeki yarı açık stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında %1 önem düzeyinde farklılık olduğu saptanmıştır. En yüksek yarı açık stoma oranı Temmuz ayında alınan örneklerde saptanmıştır. En düşük yarı açık stoma oranı ise Mayıs ayında alınanlar olarak belirlenmiştir. Bu durumun nedeni; Temmuz ayında yüksek sıcaklık altında stomaların kapanmaya daha çok meyilli olmaları sebebiyle daha yüksek oranda yarı açık stoma sayısı, Mayıs ve Haziran aylarında ise daha düşük sıcaklık altında stomalar kapanmaya daha az meyilli olduklarında dolayı daha düşük oranda yarı açık stoma sayısı gözlemlenmiştir. Mayıs ayında alınan yaprakların yarı açık stoma oranı ile Haziran ayında alınan yaprakların

yarı açık stoma oranı değerleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. (Çizelge 4.23.)

Yaprakların alt yüzeyindeki yarı açık stoma oranına çeşit x dönem interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre en yüksek yarı açık stoma oranı Ferragnes çeşidinden Temmuz ayında alınan örneklerde (% 26,67), en düşük yarı açık stoma oranı ise Gülcan-2 çeşidinden Haziran ayında alınan örneklerde (% 10,98) tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular; yaprak alanı, yaprak boyutları (en/boy), yaprak yaş ağırlığı ve yaprak kuru ağırlığı bulguları ile uyumludur. (Çizelge 4.23.)

4.3 Yaprak loblarına (bölgelere) göre stoma özellikleri

4.3.1. Toplam stoma sayısı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan toplam stoma sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24.Toplam stoma sayısı

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	191.51 Ö.D.	195.31	204.88	197.23 Ö.D.
Orta	191.13	195.25	202.73	196.37
Üst	178.92	181.34	197.01	185.75
Ortalama	187.18	190.63	201.54	193.11

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre toplam stoma sayısı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.24.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre toplam stoma sayısı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır(Çizelge 4.24.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre toplam stoma sayısının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.(Çizelge 4.24.)

4.3.2. Stoma eni

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma eni ile ilgili bulgular Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Stoma eni

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	12.01 Ö.D.	11.71	11.24	11.65 Ö.D.
Orta	12.59	11.54	10.98	11.71
Üst	13.06	11.88	11.95	12.30
Ortalama	12.55	11.71	11.39	11.88

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma eni bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.25.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma eni bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde birfarklılık saptanmamıştır. (Çizelge 4.25.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma eninin çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25.).

4.3.3. Stoma boyu

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma boyu ile ilgili bulgular Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26.Stoma boyu

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	24.26 Ö.D.	20.69	24.61	23.18 Ö.D.
Orta	25.00	19.17	25.68	23.28
Üst	25.08	19.21	25.33	23.21
Ortalama	24.78	19.69	25.20	23.22

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma boyu bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.26.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma boyu bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.26.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma boyunun çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26.).

4.3.4. Stoma en/boy oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan stoma en/boy oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge4.27.Stoma en/boy oranı

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	0.495 Ö.D.	0.573	0.458	0.509 Ö.D.
Orta	0.506	0.622	0.429	0.519
Üst	0.517	0.636	0.474	0.542
Ortalama	0.506	0.609	0.453	0.523

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma en/boy oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.27.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma en/boy oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır.(Çizelge 4.27.)

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre stoma en/boy oranının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.(Çizelge 4.27.).

4.3.5. Açık stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan açık stoma oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28.Açık stoma oranı (%)

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	77.34 Ö.D.	77.73	72.99	76.02 Ö.D.
Orta	76.40	77.36	71.24	75.00
Üst	78.61	75.35	70.03	74.66
Ortalama	77.45	76.81	71.42	75.22

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre açık stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.28.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre açık stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.28.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre açık stoma oranının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28.).

4.3.6. Yarı açık stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan yarı açık stoma sayısı ile ilgili bulgular Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29.Yarı açık stoma oranı (%)

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	15.89 Ö.D.	16.84	20.18	17.64 Ö.D.
Orta	17.03	16.53	21.33	18.29
Üst	15.43	17.84	22.05	18.44
Ortalama	16.11	17.07	21.18	18.12

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre yarı açık stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.29.).

Yaprakların altyüzeyindeki bölgelere göre yarı açık stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.29.).

Yaprakların altyüzeyindeki bölgelere göre yarı açık stoma oranının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29.).

4.3.7. Kapalı stoma oranı

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan kapalı stoma oranı ile ilgili bulgular Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30.Kapalı stoma oranı (%)

Bölge/ Dönem	13 Mayıs	13 Haziran	15 Temmuz	Ortalama
Alt	6.78 Ö.D.	5.43	6.83	6.35 Ö.D.
Orta	6.57	6.11	7.43	6.70
Üst	5.97	6.81	7.92	6.90
Ortalama	6.44	6.11	7.39	6.65

Not: Aynı sütunda yer alan çeşitler arasında istatistiki olarak %1 (**) ve %5 (*) önem düzeyinde Tukey grupları oluşturulmuştur. Farklı harflerle ifade edilen gruplar birbirlerinden istatistiki olarak farklılık göstermektedir.

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre kapalı stoma oranı bakımından, çalışmada incelenen çeşitler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.30.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre kapalı stoma oranı bakımından örnek alınan dönemler arasında istatistiki olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.30.).

Yaprakların alt yüzeyindeki bölgelere göre kapalı stoma oranının çeşit x dönem interaksiyonuna etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.30.).

4.4. Korelasyon çizelgesi

Araştırmada kullanılan çeşitlere ait alınan yaprak örneklerinde yapılan korelasyon analizi bulguları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Genotipler, yaprak ve stoma irilikleri, YNSİ ve stoma sayısı arasındaki Pearson korelasyonu

Yaprak ve stoma özellikleri	Genotipler	Yaprak uzunluğu	Yaprak genişliği	Yaprak alanı	YNSI	Stoma sayısı	Stoma uzunluğu
Yaprak uzunluğu	-0,325 Ö.D.						
Yaprak genişliği	-0,332 *	0,505*					
Yaprak alanı	-0,067 Ö.D.	0,416 *	0,053 Ö.D.				
YNSI	-0,267 Ö.D.	0,156 Ö.D.	0,115 Ö.D.	0,329*			
Stoma sayısı	-0,737 **	0,320 Ö.D.	0,304 Ö.D.	-0,031 Ö.D.	0,029 Ö.D.		
Stoma uzunluğu	-0,020 Ö.D.	-0,111 Ö.D.	-0,050 Ö.D.	-0,021 Ö.D.	-0,029 Ö.D.	0,210 Ö.D.	
Stoma genişliği	0,099 Ö.D.	-0,218 Ö.D.	-0,017 Ö.D.	-0,119 Ö.D.	-0,102 Ö.D.	0,062 Ö.D.	0,252 Ö.D.

*: $p \leq 0.05$, **: $p \leq 0.01$, Ö.D.: Önemli değil

Stoma sayısı ile genotipler arasında negatif yönde önemli bir korelasyon bulunmuştur ($p \leq 0.01$).

Yaprak genişliği ile yaprak uzunluğu arasında ise pozitif yönde önemli bir korelasyon bulunmuştur ($p \leq 0.05$).

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Yürütülen bu çalışmada üzerinde çalışılan iki yerli ve iki yabancı badem çeşidinin Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları baz alınarak çeşit dönem karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışmada stoma ve yaprak özellikleri üzerinde incelemeler yapılmıştır.

Çalışmanın amacı; badem türünün yerli ve yabancı bazı çeşitlerinde yapılan stoma ve yaprak incelemeleriyle bu çeşitlerin stres koşullarına karşı nasıl bir strateji geliştirdiğini saptamaktır.

Çalışmada incelenen yaprak özelliklerine bakılacak olursa yaprak yaş ağırlığı, kuru ağırlığı ve yaprak alanına ilişkin veriler incelendiğinde;Gülcan-1 çeşidinin yapraklarının daha fazla ve Ferraduel çeşidinin yapraklarının daha az turgor ağırlığına sahip olmasının yaprak büyüklüğü ve kalınlığı ile ilgili olduğunu gösterir.

Yaprak yaş ağırlığı, kuru ağırlığı ve turgor ağırlığı verileri vejetasyon periyodu ilerledikçe artmıştır. Bu bulguya göre belirtilen özellikler arasında doğrusal bir ilişki olduğunu söyleyebiliriz.

Yaprak alanı bakımından çeşitler arasında en küçük yaprak alanı Ferraduel' den, en büyük yaprak alanı ise Gülcan-1 çeşidinden alınan örneklerde belirlenmiştir.

Bu bulguya göre yaprak alanı parametrelerinin çeşit seçiminde önemli bir özellik olduğu belirlenmiştir.

Yaprak alanına ilişkin bulgular örnek alınan dönemlerimiz ilerledikçe artarken, yaprak enine ve boyuna ilişkin değerler de dönem ilerledikçe artmıştır. Elde edilen

bulguya göre yaprak alanı arttıkça yaprak eninin ve yaprak boyunun da arttığı belirlenmiştir.

Aynı zamanda en yüksek yaprak en/boy oranı Gülcan-2 çeşidinde, en düşük yaprak en/boy oranı Gülcan-1 de saptanmıştır. Elde edilen bu bulguya göre yaprak en/boy oranı değerinin çeşitlerin belirlenmesinde önemli bir rol alacağı saptanmıştır.

Stomada incelenen özelliklere baktığımız zaman; en yüksek stoma yoğunluğu Gülcan-2 çeşidinde gözlemlenmiştir. En düşük stoma yoğunluğu ise Ferragnes çeşidinde belirlenmiştir. Bu bulguya göre çeşitlere göre stoma yoğunluğunun değiştiği saptanmıştır.

Dönemler bakımından stoma yoğunluğu vejetasyon süreci ilerledikçe artmakta gibi görünmekteyse de, örnek alınan dönemler arasında istatistiksel olarak stoma yoğunluğu bakımından bir farklılık gözlemlenmemiştir.Bu bakımdan çalışmamız literatürden farklıdır. Çünkü çalışmanın yürütüldüğü ekolojide badem çeşitlerinin yaprakları, gelişimlerini haziran ayına kadar büyük ölçüde tamamlamışlardır.

Stoma en /boy oranı en yüksek olan yapraklar Gülcan-2'den, en düşük olan yapraklar ise Ferragnes çeşidinden alınan yapraklarda gözlemlenmiştir. Stoma eni, boyu, ve en/boy oranı özelliklerinin çeşitlerin belirlenmesinde önemli bir rol oynayacağı kanısına varılmıştır. Bu açıdan çalışmamız literatürle uyumludur (Kurt,2008).

Stoma direnci bakımından dönemler arasında en yüksek stomadirenci Temmuz ayında, en düşük stoma direnci ise Mayıs ayında alınan yapraklarda saptanmıştır.Bu duruma göre vejetasyon periyodu ilerledikçe sıcaklık artışına bağlı olarak stoma direncinin de artış eğilimi göstermiş olduğu belirlenmiştir.

Stoma sayısına ilişkin bulgularda en fazla stoma sayısına en büyük yaprak alanına sahip Gülcan-1 çeşidinde rastlanırken, en az stoma sayısı ise en küçük

yaprak alanına sahip Ferraduel çeşidinde belirlenmiştir. Bu veriye göre stoma sayısı ile yaprak alanı arasında doğrusal ilişki saptanmıştır.

Aynı zamanda çalışmamızda stoma boyu ile stoma yoğunluğu arasında da ters ilişki saptanmıştır. Çalışmamız bu özellik bakımından literatürle paraleldir (Çağlar ve ark.,2004).

Açık stoma oranı bakımından Ferragnes çeşidinde Temmuz ayında en düşük açık stoma oranı değerleri saptanmıştır. Aynı zamanda çeşit özelliklerini incelediğimizde de Ferragnes çeşidinde en yüksek kapalı stoma oranı belirlenmiştir.

Elde edilen bu bulguya göre; Ferragnes çeşidinin sıcaklık stresine bağlı olarak stomalarını kapatma mekanizmasını diğer çeşitlere göre daha hızlı devreye koyduğu belirlenmiştir.

Gülcan-2 çeşidine baktığımız zaman ise çeşitler ortalamasında en yüksek açık stoma oranı değerine sahipken, kapalı stoma oranında yine Gülcan-2 çeşidinin en düşük değere sahip olduğunu görmekteyiz. Bu bulguya dayanarak Gülcan-2 çeşidinin sıcaklık artışına bağlı olarak stresi algılamakta geciktiği ve stomalarını kapatma eğilimine diğer çeşitlerden daha geç girdiği söylenebilir.

Çalışmada örnek alınan dönemlere göre klorofil-b değerinde dönemler arası farklılık saptanmıştır. En düşük klorofil-b değeri Mayıs ayında iken, en yüksek klorofil-b değeri Temmuz ayında olarak gözlemlenmiştir. Bu bulguya göre klorofil-b değerinin vejetasyon periyoduyla birlikte doğrusal olarak arttığı belirlenmiştir.

Stomada incelenen özelliklere baktığımız zaman; En yüksek stoma yoğunluğu Gülcan-2 çeşidinde gözlemlenmiştir. En düşük stoma yoğunluğu ise Ferragnes çeşidinde belirlenmiştir. Elde edilen bu bulguyu literatür de desteklemektedir (Romero ve ark,1994).

5.2.Öneriler

Güneydoğu Anadolu bölgesinin önemli bir türü olan badem kurak şartlara oldukça dayanıklıdır. Bu özelliği sebebiyle badem yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaktır. Ancak ilkbahar geç donları badem yetiştiriciliğini en çok kısıtlayan etmenlerden biridir. Yürütülen bu çalışmada yaprak ve stoma özellikleri dolayısıyla badem çeşitlerimizin vejetasyon sürecinde her hangi bir sorun yaşanmamıştır.

Bu çalışmada badem yapraklarının hipostomatik (stomalar yaprağın alt yüzeyinde) olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda çalışmamızda yaprağın alt, orta ve üst olmak üzere 3 bölgesinden de kalıplar çıkartılıp bu bölgelere göre de stoma özellikleri kıyaslaması yapılmıştır. Ancak yaprağın üst yüzeyinde stoma gözlemlenmediği gibi, yaprağın bölgelerine göre de stoma özelliklerinde belirgin bir farklılık saptanmamıştır.

Bu nedenle yapılacak olan benzer çalışmalarda zaman ve enerji tasarrufu bakımından çalışmada incelenen çeşitlerde stoma kalıplarının yaprağın üst yüzeyinden alınmaması ve yaprağın bölgelere göre incelenmeyip stoma özellikleri için yaprağın alt yüzeyinden tek bir kalıp alınması önerilmektedir. Nitekim önceki çalışmalarda da yaprak loblarına göre stoma yoğunluğunun değişmediğini görebilmekteyiz (Mısırlı ve Aksoy,1994).

Bu çalışmada ele alınan çeşitler arasında sıcaklık stresi altında stomalarını en erken kapatan çeşidin Ferragnes olduğunu görebilmekteyiz. Bahçe tesislerinde de tozlayıcı olarak sıklıkla kullanılan bu çeşidin sıcaklık stresinden korunma mekanizmasının da iyi derecede olduğunu görebilmekteyiz. Bu sonuca göre Ferragnes çeşidinin sıcak ve kurak iklim koşullarına kolaylıkla adapte olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu çeşidin Şanlıurfa ilinin iklim koşullarına benzer iklimlerde kullanımı uygun görülmüştür.

Aynı zamanda çalışmamızın verilerine göre Ferraduel çeşidinin de küçük yaprak alanına sahip olması, bu çeşidin yapraklarında daha az sayıda(adet) stoma

olduğunu gösterir. Yapraktaki stoma sayısı azaldıkça yapraktaki transpirasyonla su kaybının da azalmasıyla beraber bu çeşidin de kurak iklim şartlarına adapte olma konusunda sorun yaşatmayacağı belirlenmiştir. Bu nedenle Ferraduel çeşidinin sıcak ve kurak iklimlerde bahçe tesisinde kullanılmasının uygun olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

AK, B.E. , H. PARLAKÇI, 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi' nde Badem Yetiştiriciliği ve Bölgede Mevcut Çeşitler. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum, Cilt 1: Meyvecilik, 655-658.

AK, B.E. and U. DEMIRKAYA, 2018. Investigations On Stomata Of Some Olive Varieties Growing in Sanliurfa Province in Turkey. Proceedings of IX. International Agricultural Symposium 'AGROSYM 2018'.(ISBN 978-99976-718-8-2, COBISS. RS-ID7815448): 764-768.

AK, B.E., E. SAKAR, H.M. YEŞILOĞLU ve F.F. ÖZTÜRK, 2012. Badem yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Çiftçi Eğitim Seti Yayın No: 2012/ 46, Ankara, 56 s.

AK, B.E., ve E. SAKAR, 2012. Güneydoğu'da Badem Yetiştiriciliği. Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yıl:2, Sayı:3: 16-24.

ALP, Ş, ÇELİK, F, KESKİN, N. (2016). Bazı Gül ve Kuşburnu Türlerinde (Rosa ssp.) Stoma Özellikleri ve Yoğunluğunun Görüntü Analizi Yöntemi ile Belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 20 (3) , 159-165.

AL-SAGHİR, M.G. and PORTER, D.M., 2005. Stomatal Distribution in Pistacia sp. (Anacardiaceae). International Journal of Botany, 1(2): 183-187.

AVCI, N, AYGÜN, A. (2014). Determination of StomatalDensityand Distribution on Leaves of TurkishHazelnut (Corylusavellana L.) Cultivars .Journal of Agricultura lSciences , 20 (4) , 454-459 .

BEKİŞLİ, M.İ. ve GÜRSÖZ, S., 2016. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerin İncelenmesi. Bahçe (Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi), 45: 857-861.

BEKİŞLİ, M.İ., 2014. Harran Ovası Koşullarında Yetiştirilen Bazı Asma Çeşitleri ile Amerikan Asma Anaçlarının Yaprak ve Stoma Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 96s.

CABRERA, L. M. and DIAZ, J. C., 2002. Stomatic Characterization of Three Varieties of Soya Grown in Soil Under Low Humidities. Ediciones Publicaciones Alimentarias S.A., 39(335): 79-82.

ÇAĞLAR, S. ve TEKİN, H., 1999. Farklı Pistacia Anaçlarına Aşılı Antepfıstığı Çeşitlerinin Stoma Yoğunlukları. TurkishJournal of AgricultureandForestry, 23(5): 1029-1032.

ÇAĞLAR, S., SÜTYEMEZ, M. ve BAYAZIT, S., 2004. Seçilmiş Bazı Ceviz (*Juglans Regia*) Tiplerinin Stoma Yoğunlukları. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2): 169-174.

DEMİRKAYA, Ü.Ş., 1999. Şanlıurfa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Zeytin Çeşitlerinde Stomalar Üzerinde Araştırmalar. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 51s.

DOKUZOĞUZ, M. ve GÜLCAN, R., 1979. Badem Yetiştiriciliği ve Sorunları, Yayın No: 432, TOAG Seri No: 90, Ankara, s.80

DURİNG, H., 1980. StomaFrequency of Leaves of VitisSpeciesandCultivars. Vitis, (19): 91-98.

DURMAZ, N.E., 2014. Asma Yapraklarında Stoma Yoğunluğunun Saptanmasında Saydamlaştırma ve Kalıp Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 53s.

DÜZENLİ, S. ve ABAK, K., 1993. Alçak Tünel ve Malç Uygulamalarının Biberde Stoma Yoğunluğu Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(1): 101-108.

ELÇİ, Ş., 1994. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. Yüzüncüyıl Yıl Üniversitesi Yayınları, Yayın No:18, Van, 238s.

ELLİALTIOGLU, S., TEPE, S. ve YENİCE, N., 2002. InvitroKolhisin Uygulaması ile Poliploid Nane (Menthalongifolia L.) Bitkilerinin Elde Edilmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): 63-69.

ERİŞ, A., 1979. Asmalarda Stoma Hareketlerini Düzenleyen Bazı İç Ve Dış Faktörler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:694, Ankara, 15s.

ERİŞ, A., and SOYLU, A., 1990. StomatalDensity İn VariousTurkishGrapeCultivars. Proc. ofthe 5 thInt. Symp. onGrapeBreeding Germany, Vitis, s.382-389.

ERİŞ, A., GÜLEN, H., ve KÖKSAL, N., 2004. Farklı Anaçlar Üzerine Asılı Bazı Kiraz ve Elma Çeşitlerinde Stoma Yoğunluğu ve Stoma Boyutları. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 33(1-2): 1-5.

GARGIN, S., 2009. Eğirdir/Isparta Koşullarında Bazı Üzüm Çeşitlerinin Stoma Yoğunluklarının Belirlenmesi. 7. Türkiye Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 5-9 Ekim, Manisa, s57-61.

GENKEL, P.A. and PUSTOVOİTOVA,T.N., 1985. Possible Ways Of Increasing The Drought Resistance of Fruit Crops. Sbornik Nauchnykh Trudovpo Prikladnoi Botanike, Genetike I Selektsii., (97): 54-59.

GÖKBAYRAK, Z., DARDENİZ, A. ve BAL, M., 2008. StomatalDensity Adaptation of GrapvinetoWindyConditions. TrakiaJournal of Sciences, 6(1): 18-22.

GÜLCAN, R. ve MISIRLI, A., 1990. Importance of Stomatas in Evaluating th eVigor of *Prunus Mahaleb* Rootstocks. 23. International Horticultural Congress, August 27-September 1, Firenze, Italy, p.4030.

IOTSOVA-BAURENSKA, N., 1975. Stomatal Numbers and Size in *Juglans Regia* in Relation to Ecological Conditions. Fitologiya, (1): 19-24.

JYOTHI, H. and RAIJADHAV, S.B., 2004. Effects Of Soil Moisture Stres On Growth And Physiological Of Different Strains Of Rangpur Lime. Journal of Maharashtra Agricultural Universities College of Agriculture, 29(3): 263-266.

KARA, S. ve ÖZEKER, E., 1999. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinin Yaprak Özellikleri ve Stoma Dağılımı Üzerinde Araştırmalar. Anadolu Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 9(1): 76-85.

KAŞKA, N., B. E. AK ve İ. AÇAR, 1999. Dünyada ve GAP Bölgesi'nde Badem Üretimi, Yetiştiriciliği ve Geleceği. GAP 1. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa, 9-18.

KESTER, D.E. ve ASSAY, R., 1975. Almonds. (Eds. JANİCK, J., MOORE, J.N.).Advances in Fruit Breeding Purdue University Press; Westlafayette, s. 387-419, İndiana.

KESTER, D.E., GRADZIEL, T.M. ve GRASELLY, C., 1990. Almonds in Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 2. Chapter 15. s. 699-758. (ed.J. N. Moore. J. R. Ballington) ISHS Wageningen. The Netherlands.

KIRNAK, H.,ve DEMİRTAŞ, M. N., 2001. Su Stresi Altındaki Kiraz Fidanlarında Fizyolojik ve Morfolojik Değişimlerin Belirlenmesi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 33 (3), 265-270.

KURT, N., 2008. Orta Karadeniz Bölgesi Bazı Kestane Genotiplerinin Yaprak ve Stoma Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun, 64s.

KÜDEN, A. B., KÜDEN, A., BAYAZIT, S., ÇÖMLEKÇİOĞLU, S., İMRAK, B. ve REHBER-DİKKAYA, Y., 2014. Badem Yetiştiriciliği. TAGEP Proje No:5231

LİCHTENTHALER, H.K. & WELLBURN, A.R. 1983. Determination of total carotenoids and chlorophyll a and b of leafextracts in different solvents. Biochemical Society Transactions 11: 591-592.

MARASALI, B., ve AKTEKİN, A., 2003. Sulanan ve Sulanmayan Bağ Koşullarında Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinde Stoma Sayısının Karşılaştırılması. Tarım Bilimleri Dergisi, 9(3): 370-372.

MERT, C., BARUT, E. ve UYSAL, T., 2009. Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinde Stoma Morfolojilerinin Araştırılması. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 2(2): 61-64.

METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2019.

MISIRLI, A. ve AKSOY, U., 1994. Sarılop İncir Klonlarının Yaprak Özellikleri ve Stoma Dağılımı Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31(2-3): 57-63.

MURADOĞLU, F..ve GÜNDOĞDU, M., 2011.International Journal of Agriculture&Biology, Cilt. 13 Sayı 6, s1011-1015.

ODABASIOGLU, M.İ., GURSOZ, S., 2019. Leaf and Stomatal Characteristics of Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) Cultivated under Semi-Arid Climate Conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 28(11A): 8501-8510.

ODABAŞIOĞLU, M.İ., 2020. Semi-Arid Koşullarda Farklı Anaçlar Üzerinde Yetiştirilen Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Verim, Kalite ve Çekirdek Özellikleri ile Stoma Morfolojilerinin İncelenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Şanlıurfa, 307s.

OLMEZ, H.A.., B.E.AK, R. GULCAN, 2001. The relationship between stomata density and fruit quality of some apricot varieties growing different altitudes in Malatya Province.ActaHorticulturae, 701, 163-166.

ORAGUZIE, N.C., MCNEIL, D.L. ve THOMAS, M.B., 1998. Examination of Graft Failure in New Zealand Chestnut (*Castanea spp*) Selections. ScientiaHorticulturae 76: 89-113.

ÖZEKER, E. ve MISIRLI, A., 2001. Research on Leaf Properties and Stomata Distribution of Some *Pistacia spp*. XI GREMPA Seminar on Pistachios and Almonds, CIHEAM, 237-241p.

ÖLMEZ, H.A., 1997. Malatya Yöresinde Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinde StomalarÜzerine Araştırmalar. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 57s. 46.

PALASCIANO, M., CAMPOSEO, S. and GODİNİ A., 2005. Stomatal Size and Frequency in Wild (*A. webbii*) and Cultivated (*A. communis*) Almonds. OptionsMediterraneennes, Serie A, 63: 305-310.

ROMERO-ARANDA, R., CANTÓ-GARAY, R. and MARTÍNEZ, P.F., 1994. Distribution and Density of Stomata in Two Cultivars of Gerbera Jamesonii and its Relation to Leaf Conductance. Sci. HOrtalama, 58(1-2): 167-17.

ROSELLI, G., BENELLI, G. and MORELLI, D., 1989. Relationship Between Stomatal Density and Winter Hardiness in Olive (*Olea europea* L.). Journal of Horticultural Sciences, 64(2): 199-203.

SHİRAİSHİ, S., HSİUNG, T.C. and SHİRAİSHİ, M., 1996. Preliminary Survey On Stomatal Density And Length Of Grapevine. Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University, Japan, 41(1-2): 11-15.

ŞAHİN, T. ve SOYLU., A., 1991. Seleksiyonla Elde Edilmiş Bazı Önemli Kestane Çeşitlerinin Yaprak Morfolojileri ve Stoma Dağılımları Üzerine Araştırmalar. Bilimsel Raporlar Serisi 10, Bursa, 20s.

WELLBURN, A.R. 1994. The spectral determination of chlorophyll a and b, as wellas total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. Journal of PlantPhysiology 144: 307-313

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Sevda Tokgöz
Uyruğu :T.C.

EĞİTİM

Derece	Adı, İl, İlçe	Bitirme Yılı
Lise	Yahya Altınbaş Lisesi-GAZİANTEP/Nizip	2013
Lisans	Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü-ŞANLIURFA	2017
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı-ŞANLIURFA	2021

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2016	Şanlıurfa GAP TAEM	Stajer
2017	Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsü Ar-Ge Serası SODES Projesi	Yardımcı Araştırmacı
2018	Harran Üniversitesi Eyyübiye Kampüsü Ar-Ge Serası SPARK ShortAgro Courses	Seracılık eğitmeni

UZMANLIK ALANI

Bademde stoma ve yaprak özellikleri
Badem yapraklarında stoma morfolojileri
Çiçek tozlarında canlılık belirleme ve çiçek tozu çimlendirme yöntemi
Örtü altı sebze yetiştiriciliği

YABANCI DİLLER

İngilizce -Pre-Intermediate