

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE DOĞAL FLORASINDA BULUNAN
KOCAYEMİŞ (*Arbutus unedo* L.)'İN POMOLOJİK
FENOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN
AYLIK DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Aydan SAKALDAŞ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 10.02.2012

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Murat ŞEKER

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

AYDAN SAKALDAŞ tarafından DOÇ. DR. MURAT ŞEKER yönetiminde hazırlanan “ÇANAKKALE DOĞAL FLORASINDA BULUNAN KOCAYEMİŞ (*Arbutus unedo* L.)’İN POMOLOJİK FENOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN AYLIK DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Murat ŞEKER

Danışman

Prof. Dr. Ahsen Işık ÖZGÜVEN

Jüri Üyesi

YRD.DOÇ. Dr. Neslihan EKİNCİ

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 10.02.2012

Prof. Dr İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

* Bu Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından 2010/140 kodlu proje ile desteklenmiştir.

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Aydan SAKALDAŞ

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Murat ŞEKER, alıŐma sÜresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen eŐim Araştırma Görevlisi Mustafa Sakaldaş'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli anneme ve ablama sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Aydan SAKALDAŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	Yüzde oranı
°C	Santigrat derece
mm	Milimetre
cm	Santimetre
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
l	Litre
mg/l	Miligram/Litre
mg/kg	Miligram/Kilogram

ÖZET

ÇANAKKALE DOĞAL FLORASINDA BULUNAN KOCAYEMİŞ (*Arbutus unedo* L.)'İN POMOLOJİK FENOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN AYLIK DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

Aydan SAKALDAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışmanı: Doç. Dr. Murat ŞEKER

10/02/2012 ,56

Bu çalışmada, Çanakkale ilindeki ormanlık ve makilik alanlarda sıklıkla karşılaşılan kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ağaçlarının fenolojik, pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla; Çanakkale Atikhisar ve Umurbey yörelerinin doğal floralarında bulunan kocayemiş popülasyonuna ait ağaçlar seçilmiştir. Seçilen ağaçlar gözlem altında tutulmuş, bu ağaçlar ile meyve örneklerinde 1 aylık periyotlarda bazı fenolojik, pomolojik, ve biyokimyasal özellikler incelenmiştir. İncelenen fenolojik özellikler çiçeklenme başlangıç zamanı, tam çiçeklenme zamanı ve çiçeklenme bitiş tarihi olmuştur. Bunun yanında incelenen pomolojik özellikler: çiçek eni, çiçek boyu, çiçek ucu açıklığı, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve üst rengi, meyve et rengi olurken; söz konusu biyokimyasal özellikler ise; toplam fenolik bileşik içeriği, C vitamini içeriği, titre edilebilir toplam asitlik miktarı ve suda çözünür kuru madde miktarıdır. Bunun yanında kocayemiş ağaçlarının doğal olarak bulunduğu alanlardaki bazı toprak özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; Atikhisar ve Umurbey yörelerine ait kocayemiş bitkilerinde çiçeklenme zamanı ve meyve tutum zamanı arasında önemli farklılıklar görülmemiştir. Bunun yanında her iki bölgeye ait bitkilerde çiçek özellikleri arasında önemli farklılık tespit edilememiştir. Buna karşın; iki bölgeye ait kocayemiş meyvelerinin arasında pomolojik ve biyokimyasal özellikler açısından önemli farklılıklar söz konusu olmuştur. Diğer taraftan örnekleme yapılan dönemler arasında pomolojik ve biyokimyasal özellikler açısından yine önemli düzeyde değişim meydana gelmiştir.

Anahtar kelimeler: Kocayemiş, fenoloji, pomoloji, C vitamini, fenolik bileşik.

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF MONTHLY CHANGES OF POMOLOGICAL PHENOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF STRAWBERRY TREE (*Arbutus unedo* L.) EXISTED IN CANAKKALE NATURAL FLORA

Aydan SAKALDAŞ

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Science and Engineering

Chair of Horticultural Thesis of Master of Science

Supervisor: Assoc. Prof. Murat ŞEKER

10/02/2012 ,56

In this research, changes in phenological, pomological and biochemical properties of strawberry trees (*Arbutus unedo* L.) existed frequently in lands of Canakkale were carried out. For this purpose trees belong to strawberry tree were selected from the natural flora of Atikhisar and Umurbey regions. Some phenological, pomological and biochemical parameters on these selected trees and their fruits investigated monthly. Phenological properties observed were initial blossom date, full blossom date and end of blossom date.. Furthermore flower-end width, simple flower length and flower-end aperture width, fruit width, fruit length, fruit weight, skin color, flesh color were determined as pomological parameters. Moreover some biochemical properties such as total phenolic compounds, vitamin C content, titratable acidity and soluble solids content were determined. In addition some soil properties in areas where strawberry trees exist naturally were investigated. According to the results no significant differences were observed in initial blossom date and full blossom date between locations. Besides the flower properties were not different due to the location. However significant differences were determined in pomological and biochemical parameters between locations. Furthermore significant differences were fixed between sampling periods in terms of pomological and biochemical properties.

Keywords: Strawberry tree, phenology, pomology, Vitamin C, phenolic compounds

İÇERİK	Sayfa
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU.....	ii
İNTİHAL(AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇERİK	viii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	7
BÖLÜM 3 – MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Bitki Materyali	19
3.2. İncelenen Özellikler	21
3.2.1. Toprak Özellikleri	21
3.2.1.1. Saturasyon	21
3.2.1.2. Toprak EC Değeri.....	21
3.2.1.3. Toprak pH Değeri.....	21
3.2.1.4. Organik Madde İçeriği.....	21
3.2.1.5. Alınabilir Fosfor Miktarı	21
3.2.1.6. Alınabilir Potasyum Miktarı	21
3.2.2. Fenolojik Özellikler	22
3.2.2.1. Çiçeklenme Başlangıç Tarihi.....	22
3.2.2.2. Tam Çiçeklenme Tarihi.....	22
3.2.3. Pomolojik Özellikler	22

3.2.3.1. Çiçek Özellikleri	22
3.2.3.1.1. Çiçek Eni	22
3.2.3.1.2. Çiçek Boyu	22
3.2.3.1.3. Çiçek Ucu Açıklığı	22
3.2.3.2. Meyve Eni	22
3.2.3.3. Meyve Boyu	22
3.2.3.4. Meyve Ağırlığı	23
3.2.3.5. Meyve Zemin Rengi	23
3.2.3.6. Meyve Et Rengi	23
3.2.3.7. Meyve Eti Sertliği.....	23
3.2.4. Biyokimyasal Özellikler	23
3.2.4.1. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı	23
3.2.4.2. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı	23
3.2.4.3. C Vitamini İçeriği	24
3.2.4.4. Toplam Fenolik Bileşik İçeriği.....	24
3.3. İstatistiksel Analizler	24
BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Toprak Özellikleri.....	25
4.2. Fenolojik Özellikler	26
4.2.1. Çiçeklenme Başlangıç ve Tam Çiçeklenme Tarihi.....	26
4.3. Pomolojik Özellikler.....	27
4.3.1. Çiçek Özellikleri.....	27
4.3.2. Meyve Eni.....	28
4.3.3. Meyve Boyu.....	29

4.3.4. Meyve Ağırlığı.....	31
4.3.5. Meyve Zemin Rengi	33
4.3.6. Meyve Et Rengi	34
4.3.7. Meyve Eti Sertliği.....	36
4.4. Biyokimyasal Özellikler	38
4.4.1. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı	38
4.4.2. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı	40
4.4.3. C Vitamini İçeriği	42
4.4.4. Toplam Fenolik Bileşik İçeriği	44
BÖLÜM 5 – SONUÇ VE ÖNERİLER.....	47
BÖLÜM 6- KAYNAKLAR	49
Çizelgeler	I
Şekiller	II
Özgeçmiş	IV

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Türkiye birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiğidir. Ülkemizin farklı bölgelerindeki büyük tür zenginliğinin yanında çok önemli genetik kaynakların varlığı da bilinmekte ve birçok araştırmacı tarafından incelenmektedir. Ülkemizin Dünya’da yetiştiriciliği yapılan birçok meyve türünün gen merkezi veya gen merkezi sınırları içinde bulunmasının ve çok sayıda tür ve çeşit varlığına sahip olmasının en önemli nedenleri arasında ekolojik koşulların elverişliliği bulunmaktadır. Dünya’da kültüre alınmış ve yetiştiriciliği önem taşıyan 138 meyve türünden 80 kadarı ülkemizde rahatlıkla yetiştirilebilmektedir (Özbek, 1988).

Ülkemiz çok eski bir meyvecilik kültürüne sahiptir. Besin değeri yüksek birçok yabani meyve türü ülkemizde yetişmektedir. Doğal olarak yetişmekte olan bu türlerden biri olan kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) gerek meyve gerekse süs bitkisi olarak kullanılan meyve türlerindedir.

Kocayemiş Bitkisinin Botanik Sınıflandırılması:

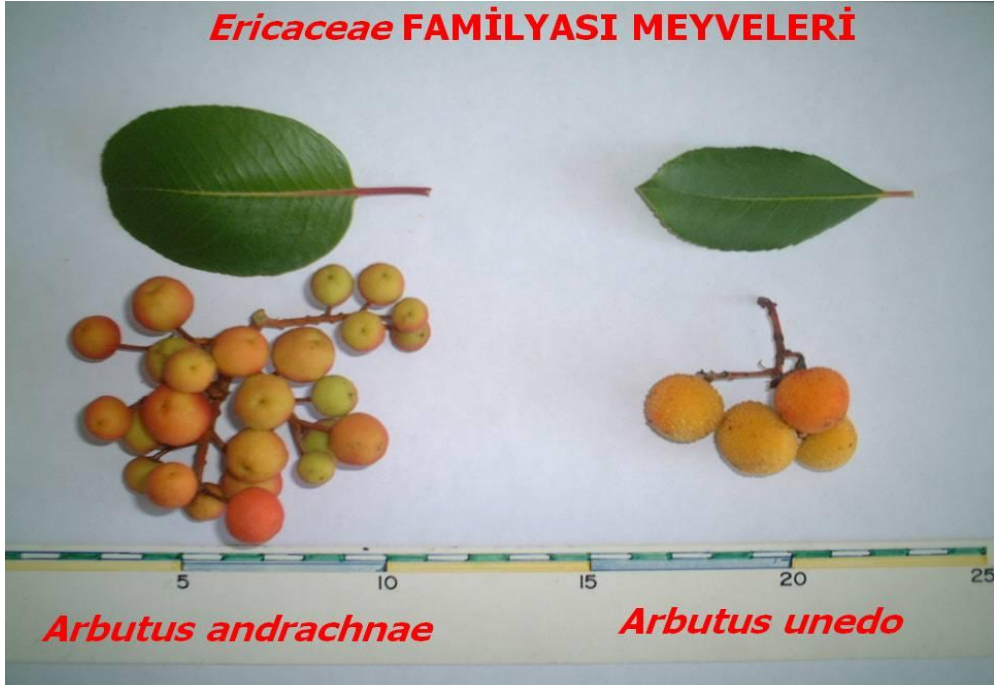
Takım: *Ericales*

Familiya: *Ericaceae*

Cins: *Arbutus*

Tür: *Arbutus unedo* L.

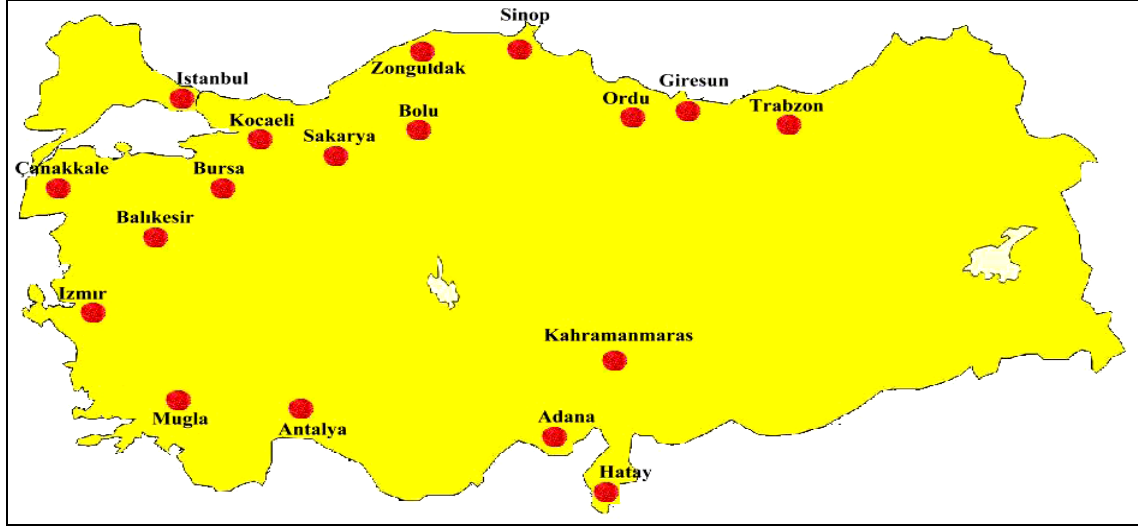
Arbutus cinsinin Akdeniz Bölgesinde, Kuzey Batı ve Orta Amerika’da yayılış gösteren 12 türü bulunmaktadır (Karadeniz ve ark., 1996). Bu 12 tür dışında *Arbutus* cinsi içerisinde farklı bölgelerde dağılım gösteren pek çok tür ve melezleri vardır (Anonim, 2004a). Ancak *Arbutus* cinsinin en önemli türleri *Arbutus unedo* L. ve *Arbutus andrachnae* ’dir (Şekil 1). Tür zenginliğinin yanı sıra ‘Compacta’, ‘Elfin King’ ve ‘Rubra’ gibi ticari öneme sahip değerli çeşitleri de vardır (Edward ve Dennis, 1993; Christman, 2004). kocayemişin tarihçesi hakkında kesin bir bilgi olmamakla birlikte, İngiltere’deki ilk kayıtların 1597 yılına dayandığı, varsayımlara göre ise eski buz çağından önce bile var olduğu bildirilmektedir. Bazı Atlantik bölgelerinde ve İrlanda’da Romalılar zamanında insanlar tarafından değerli bulunduğu ve diyet meyvesi olarak tüketildiği, yaprakları ve çiçeklerininin 17. yüzyılda zehirlere ve vebaya karşı ilaç olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Anonim, 2004b).



Şekil 1. Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal ağacı (*Arbutus andrachnae*) meyve ve yaprak yapılarının genel görünümü.

Önemli bir kültür kaynağı olan kocayemiş ülkemiz florasında da uzun zamandan beri vardır. Anavatanı olarak Anadolu'nun da içinde yer aldığı Yunanistan, Lübnan, İrlanda ve Güney Avrupa Bölgesi gösterilmektedir. Tipik bir Akdeniz iklim türüdür (Karadeniz ve Şişman, 2003). Kocayemiş coğrafik olarak geniş bir yayılma alanına sahip olup Akdeniz ikliminin hakim olduğu bütün yörelerdeki kızılçam ormanlarında ve maki vejetasyonunda meşeler, yabani zeytin ağaçları, mersin ağaçları ve fundalıklar ile diğer pek çok ağaçlar ve tipik çalimsı türler ile birlikte yetişmektedir (Karadeniz ve ark., 1996).

Kocayemiş ülkemizde Akdeniz, Ege, Marmara, Karadeniz kıyılarındaki maki alanları içinde yetişmektedir (Yaltırık ve Erdinç, 2002). Karadeniz Bölgesinin Sinop, Trabzon, Ordu, Giresun, Zonguldak, Artvin illerinin sahil ve yüksek kesimlerinde yoğun olarak bulunmakta; Çanakkale, Balıkesir, Bursa, Kocaeli, Sakarya, Bolu, Mersin, Hatay, Kahramanmaraş'ın Baş Konuş Dağında (300-500m yükseklikte), İzmir çevresinde, Muğla, Antalya, İstanbul'da Yakacık sırtlarında ve Trakya bölgesinde de yetişmektedir (Şekil 2) (Davis, 1978; Karadeniz ve ark., 1996; Varol, 2003).



Şekil 2. Türkiye’de *Arbutus* türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlar (Çelikel, 2005).

Kocayemiş meyveleri Dünya’da bulunduğu yöreye ait çeşitli isimler almıştır. Fransa’da ‘Arbousier commun’, Almanya’da ‘Erdbeerbaum’, Yunanistan’da ‘Koumarja’, İtalya’da ‘Corbezzolo’, Portekiz’de ‘Medronheiro’, İspanya’da ‘Mardoño arboser’ olarak isimlendirilmektedirler (Soro ve Paxton, 1999). Ülkemizde, yeterince tanınmayan ve yöresel olarak davulga, ayı yemişi, kocakarı yemişi, dağ yemişi, dağ çileği ve piridim olarak adlandırılan ve sınırlı miktarlarda tüketilen bu meyve türü üzerinde yapılan araştırma sayısı son derecede azdır. Türkiye'nin kuzeybatısında bulunan üstün meyve kalitesine sahip kocayemiş genotipleri seçilerek, bu türün yok olmasını önlemek ve üretiminin yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılmakta (Çelikel ve ark. 2008), bunun yanında taze dağ çileği meyvelerinin besin değerleri ve kimyasal karakteristikleri de incelenmektedir (Özcan ve Haciseferoğulları, 2007; Şeker ve Toplu, 2007).

Türün herdem yeşil, küçük ağaç ya da çalı formunda, 2-3 m ye kadar boylanabilen bitkileri kurak koşullara dayanmakta ve fakir topraklarda da sorunsuz bir şekilde yetişebilmektedir. Ülkemiz koşullarında genellikle Kasım – Mart aylarında çiçeklenmekte ve meyvelerini 12 ay gibi uzunca bir dönemde olgunlaştırabildiği için, yine aynı dönemde meyveleri doğadan toplanabilmektedir. Kocayemişin meyveleri genellikle 5-15 g ağırlığında ve 10-20 mm boyutlarındadır. Dış görünüşü çok çekici ve kırmızı renkli, dış yüzeyi ise pürüzlüdür. Olgunlaşmış yumuşak tekstürlü meyveleri genellikle tatlıdır.

Kocayemiş çiçekleri beyaz, uç kısımları yeşilimsi veya açık pembe renklidir. Çan veya testi şeklindedir. Çiçekler 8-9 mm uzunluğunda bileşik salkımda toplanmış olarak bulunurlar (Karadeniz ve ark., 1996, Christman, 2004). Salkım boyu 6-10 cm uzunluğundadır. Dalın en uç kısmında sarkık halde bulunan salkımlar 15-30 çiçekten oluşur. Çiçeklenme periyodu önceki yılın meyvelerinin olgunlaşma dönemine rastlar. Çiçeklenme Eylül ayından Mart ayına kadar devam eder (Chessa ve Nieddu, 2004). Bununla birlikte çiçekler Kasım ve Aralık aylarında yoğun bir şekilde görülürler (Anonim, 2001). Çiçekler 5 taç ve 5 çanak yapraktan oluşmuştur. Sepaller bitişiktir. Taç yaprak loplari aşağıya doğru kıvrık, taç kısmı geniş karınlı testi ya da çan gibidir. Her çiçekte bir dişi organ bulunur. Dişi organ erkek organlardan daha uzundur. Sıkça ince uzun yumuşak tüylerle kaplı 10 tane erkek organa sahiptir. Anterler ince uçludur. Anterlerin ucunda iki boynuzcuk vardır. Ovaryum 5 karpelden oluşmakta ve her karpelin içinde çok sayıda tohum taslakları bulunmaktadır (Tutin ve ark., 1981; Anşin ve Özkan, 1993). Çiçekleri hoş kokulu ve hermafrodittir. Arılar ve böcekler tarafından tozlanırlar (Anonim, 2002a).

Meyvelerinin büyüklüğü ortalama 15-25 mm çapında ve 4-8 g ağırlığındadır. Meyveler kırmızı renkte, yuvarlak veya yassıdır. Bazen meyvenin uç kısmında çıkıntılara rastlanır. Dış kabuğu pürüzlüdür. Meyve tamamen olgunlaştığında çok özlü tropikal meyve yapısında ve hoş bir lezzete sahip olup tam olgunlaştığında yenirler (Baktır, 1991; Anonim, 2001; Chessa ve Nieddu, 2004). Yaz sonunda yeşilden sarıya dönen meyveler yenilebileceği zaman kırmızı bazen de pembe veya portakal rengine dönüşür ve kokuludurlar (Yaltırık ve Erdiñç, 2002). Meyveler olgunlaşmalarını 1 yılda tamamlarlar. Ağaç üzerinde olgun meyve ve çiçekler aynı zamanda bulunurlar (Anonim, 2001). Toplu halde bulunan meyveler sonbaharda olgunlaşmaya başlar ve uzun süre ağaç üzerinde kalırlar (Karadeniz ve ark., 1996). Kasım-Aralık aylarında olgunlaşan meyveler fazla olgunlaştıklarında ağaçtan düşerler (Anonim, 2002a). Kocayemiş kışları serin, nemli ve yazları ılıman bir iklimde yetişse de sıcak, nemli yazlar ve soğuk kışlarda da yetişebilir (Christman, 2004). Bitkiler -15°C ye kadar dayanabilirler (Anonim, 2002b). Çok gölgeli ve çöl araziler hariç kısmi gölgeli ve bol güneşli yerlerde iyi yetişirler (Christman, 2004). Kuru soğuk rüzgârları sevmezler. Soğuk rüzgârlar olmadığı sürece kuvvetli rüzgârlara oldukça dayanıklıdırlar (Anonim, 2001). Alkaliliğe yakın asitli topraklarda iyi gelişirler. Makiler, ormanlık alanlar ve eğimli kayalıklarda yetişirler (Anonim, 2004c). Toprak pH değeri sınırları kayalık ve kumluk topraklarda 5-5.5 arasında, kireçli topraklarda ise 6.5-7.2 arasında değişir.(Anonim, 2004c). Hafif bünyeli topraklarda yüzeysel kök gelişimi

gösterirler. Kökleri farklı toprak tiplerine uyum sağlayabilmektedir. Fakir topraklarda kökler derine gider (Edward ve Dennis, 1993).

Meyveleri doğadan genellikle orman köylüleri tarafından toplanarak, sınırlı miktarlarda yöresel pazarlarda tüketicilere sunulmaktadır. Meyveleri taze tüketimin yanında özellikle jöle, pasta ve süslemede değerlendirilmekte, Avrupa ülkelerinde bazı şarap ve likörlerin yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca sık yapraklı ve dayanıklı sürgünleri, çiçekçiler tarafından özellikle aranjman ve çelenk yapımında tercih edilmektedir Ayaz ve ark. (2000). Kocayemiş meyveleri zengin fenolik bileşikler, mineral madde kapsamı ve C vitamini kaynağı olması nedeniyle dikkat çekici bir meyve türüdür. Bu özelliklerine karşın kocayemiş meyveleri dünyada yaygın kullanım alanı bulamamıştır (Şeker ve ark., 2004). Kocayemişin yüksek oranda C vitamini ve kuru madde içermesi, kış aylarında olgunlaşması değerini oldukça yükseltmektedir. Kocayemiş insan sağlığı için önemli bir meyve türüdür. Meyveleri mineral elementler ve özellikle C vitamini (150-280 mg/100g) bakımından oldukça zengindir (Baytop, 1984). Fenolik bileşik içeriği güçlü antioksidant aktivitesinin bir göstergesidir ve birçok çalışmada meyvelerde toplam antioksidant kapasitesiyle önemli düzeyde ilişkilendirilmiştir (Tulipani ve ark., 2008). Tüm meyve türleri içerisinde minör meyvelerin ve üzümü meyvelerin toplam fenolik bileşik içeriği ve antioksidant kapasitesi yönünden daha zengin olduğu tespit edilmiştir (Moyer ve ark., 2002;). Yaprakları sakaroz, tanen, arbutin, metilarbutin ve urson gibi fenolik maddeler taşır. Ağaç kabuğu ve köklerinde tanen (%45) içermektedir (Yaltırık ve Erdinç, 2002).

Kocayemişin meyveleri ve yaprakları pek çok hastalığa iyi gelmektedir. Yaprakları ishali önler ve idrar yolları antiseptiği olarak faydalıdır. Meyveleri vücudu kuvvetlendirir, mikroplara karşı korur. Böbrek ve mesane yolları iltihaplarının iyileşmesini sağlar, bağırsak kurtlarını döker, karaciğer yetmezliğine iyi gelir, diş taşlarını eritir, safra taşlarının dökülmesine yardımcı olur, sinirleri kuvvetlendirir. Meyveleri haşlanıp elde edilen sıvı içilirse kızamığa iyi gelir, idrar söktürür, öksürük ve bronşite iyi gelir, yüksek tansiyonu düşürür, damar sertliğini giderir, romatizma ve mafsalsal iltihabına iyi gelir, ateşi düşürür, cilde tazelik ve güzellik verir. Kocayemişin kullanım alanı oldukça geniştir. Yemiş olarak değerlendirilmekte, tıpta ve ilaç sanayisinde kullanılmaktadır. Çit bitkisi olarak da kullanılmakta, yaprakları çiçekçiler tarafından değerlendirilmektedir. Çiçekleri bal üretiminde önemli nektar kaynağıdır. Kışın kuşların besin kaynağıdır. Gövde kabuğu deri tabaklamada değerlendirilir. Ağacı bonsai, pipo, kase, mobilya vs. yapımında

kullanılır. Sert ağır bir odunu vardır. Daha çok yakacak olarak kullanılır ve kömür yapılıır (Çelikel, 2005).

Kocayemiş doğada tohumla çoğaltılan bir türdür. Çelikle çoğaltılması oldukça güçtür.

Hem klasik hem de biyoteknolojik çoğaltma yöntemleri ile çok düşük başarılarla çoğalabilen bir türdür. Özellikle çelikle yapılan çoğaltma uygulamalarının çok sınırlı başarısı bulunmakta, tohumlarının çimlenme oranı ise %1-4 gibi çok düşük seviyelerde kalmaktadır (Karadeniz ve ark. (2003); Hammami ve ark. (2007); Onursal ve Gözlekçi (2007); Metaxas ve ark. (2008); Gomez ve Canhoto (2009). Ancak bazı hormon uygulamalarıyla çelikle çoğaltımda başarıyı yakalamak mümkün olabilmektedir.

2009-2010 yılları arasında yürütülen bu çalışmanın amacı; Çanakkale yöresindeki farklı ormanlık ve makilik alanlarda doğal florada bulunan ve sıklıkla karşılaşılan kocayemiş ağaçlarının fenolojik, pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimlerin dönemsel olarak incelenmesidir. Ayrıca, kocayemiş ağaçlarının doğal olarak bulunduğu alanların toprak özellikleri de genel olarak değerlendirilmiştir.

BÖLÜM 2**ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**

Kocayemiş ülkemizde yeterince tanınmayan bir türdür. Üzerinde yapılan araştırma sayısı çok kısıtlı olması nedeniyle aşağıda ayrıntılı bir literatür çalışması verilmiştir.

Riley (1973) Kuzey Kaliforniya’da *Eleagnus umbellata*, *Prunus salicifolia*, *Ziziphus jujuba* gibi yenilebilir meyveler arasında kocayemiş türünün de bulunduğunu belirterek bu türlerin iklim ve kültür isteklerini bildirmişlerdir. Makedonya’nın doğal florasında bulunan değişik cins ve türlerin dağılımı, morfolojisi, biyolojisi, ekolojisi ve çoğaltımı hakkında bilgi verilmiş, bu taksonlar içerisinde sandal ağacı türünün de yer aldığı belirtilmiştir.

Ivantsova ve Evmenenko (1978) sandal ağacının yapraklarında yaz mevsimi boyunca fosfor birikimini ve pigment (klorofil a ve b, karoten) içeriğini belirledikleri bir çalışmada hava ve toprak neminin optimumun altında olması durumunda fosfat içeriğinin arttığını buna karşın kurak şartların devam etmesi sonucunda bitki metabolizmasının ve büyümesinin geciktiğini, fosfat içeriğinin de azaldığını tespit etmiştir.

Rodriguez ve ark. (1978) kocayemiş bitkisinin genç dallarının kimyasal içeriklerini belirledikleri bir çalışmada genç dalların yeterli düzeyde Cu, Mn, Fe, Mg ve Ca içerdiğini, bu nedenle geyikler için önemli bir yem bitkisi olduğunu bildirmiştir.

Cirva ve ark. (1980) sandal ağacı meyvelerinde triterpenoidler ve sterollerden beta-amyrin asetat, lupeol asetat, beta-sitosterol, ursalik ve pomolik asitlerin esterlerinin bulunduğunu tespit etmiştir.

Vidrich ve ark. (1980) kocayemişin yaprak, ağaç gövdesi ve kabuğundaki tanenlerin endüstride işleme olanakları üzerine yaptıkları çalışmalarda, kocayemişin yalnızca yapraklarının kimya endüstrisinde kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Tipton (1981) *Arbutus xalapensis*’in yarı odunsu çeliklerinin 5 000-10 000 mg/l IBA ile 3 mg.g⁻¹ IBA ve 4 mg.g⁻¹ NAA (Naftalen asetik asit) toz formulasyon uygulamalarından %80-90 köklenme elde edilirken, kontrol çeliklerinden %20 oranında köklenme elde etmiştir. Diğer bir denemede ise kontrol ve 1,7 mg/g NAA uygulanan yarı odun çeliklerin %90 oranında köklendiği ancak 5 000-20 000 mg.l⁻¹ IBA uygulamasında %40-70 oranında köklenme meydana geldiği ve kök kalitelerinin benzer olduğu bildirilmiştir.

Maunder (1983) kocayemiş çeliklerini sonbaharda mistleme yöntemiyle Japon kağıt saksı, standart tohum tavaları 40-40 bölmeli tavalar, geniş bölmeli tohum ekim tavaları,

sıkıştırılmış turbo bloklar ve bölmeli tavada kaya yününde olmak üzere farklı yetiştirme kaplarında köklendirmiştir. Verimlilik ve maliyet açısından en iyi sonuç standart tohum tavalardan elde edilmiştir.

Grosser (1985) Akdeniz ve Yakın Doğuda bulunan ağaçlar üzerinde yaptığı çalışmalarda kocayemiş ve sandal ağacının ağaç anatomisi, görünüşü, yayılma alanları ve istekleri üzerine bilgiler vermiştir.

Karikas ve ark. (1986) Yunanistan'ın Parnis dağından toplanan kocayemiş türlerinin yaprak, gövde kabuğu ve meyvesinin buruk, üriner sistem antiseptiği özelliklerine sahip olduğu için ilaç yapımında ticari önem taşıdığını belirtmiştir.

Scortichini (1986) Akdeniz Havzasında yetişen kocayemişin botanik ve pomolojik özelliklerini belirlemiş; çalışma alanı içerisinde 'Typica', 'Angustifolia', 'Integerrima', 'Rubra', 'Croomi', 'Compacta' gibi pek çok kocayemiş formunun bulunduğunu saptamıştır. Araştırmacı kocayemişin denize yakın ortamlarda yetişmesine rağmen tuza toleranssız olduğunu tespit etmiştir.

Vodop'-yanova (1986) herdem yeşil odunsuların Crimea şehrinin güney kıyılarının doğal vejetasyonundaki dağılımı ve birbirleriyle ilişkilerini inceledikleri bir çalışmada sandal ağacının nadir türlerden olduğunu ve gerçek bir maki formunda geliştiğini belirtmiştir.

Gigauri ve Makhatadze (1989) Gürcistan subtropikal ormanlarında yapmış oldukları incelemelerde yöredeki ağaçları 5 grupta toplamışlar bu gruplar içerisinde sandal ağacı türünün de bulunduğunu bildirmişlerdir. İtalya'nın farklı bölgelerinde 12 tür üzerinde çalışan

Karikas ve Giannitsaros (1990) kocayemiş yapraklarında fenolik glikositlerden arbutin ve piceoside bulunduğunu, ayrıca yapraklarında ve gövdesinde pek çok bileşik bulunduğunu; kocayemişin buruk, üriner sistem antiseptiği özellikleri için kullanıldığını belirtmiştir.

Macdonald (1990) Kolombiya'nın doğal florasında yetişen ağaç ve çalılar içerisinde *Arbutus menziesii*'nin de yer aldığını, bu türün peyzajda kullanım olanaklarının Kolombiya Üniversitesi tarafından incelendiğini bildirmiştir.

Sazonov (1990) Ukrayna'da Ayudag yöresinin bitki örtüsünü yaprağını döken ağaçlar, çalı ve yarı çalı topluluklarının oluşturduğunu; bu topluluklar içerisinde bazen sandal ağacı türlerine de rastlandığını belirtmiştir.

Sakar ve ark. (1991) Türkiye'de sandal ağacı bitkisinin buruk ve üriner sistem antiseptiği özelliklerine sahip olmasından dolayı ilaç yapımında kullanıldığını, bildirmiştir.

Bacic ve ark. (1992) Yugoslavya'nın Badija adasından topladıkları *Arbutus andrachnae*, *Arbutus unedo* ve *Arbutus andrachnoides* (*A.unedo* X *A.andrachnae*) türlerinin yaprak anatomilerini incelemiştir.

Floris ve ark. (1992) İtalya'da Sardunya'nın kuzeyinde kocayemişin potansiyel bal veriminin 40 kg.ha-1 olduğunu, yamaçlık ve dağlık alanlara kıyasla en yüksek nektar üretiminin denize yakın mevkilerde (0,66±0,21 mg/çiçek) üretildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar deniz seviyesinden olan yüksekliğe göre çiçeklenme periyodunun 70 günden 120 güne kadar uzayabildiğini; maksimum nektar salgısının 10 Kasım-20 Aralık arasında gerçekleştiğini belirtmişlerdir. kocayemişin her çiçeğindeki gerçek şeker değeri 0.5 mg, ağaçtaki çiçek sayısı ise 1700 olarak kaydedilmiştir. Araştırmacılar Sardinya'da 16 000 ha'lık bir alanda kocayemiş çalılarının bulunduğunu belirlemişlerdir.

Chiarucci ve ark. (1993) kocayemişin tohum ve meyve oluşumunda sıcaklık ve yağışın etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, iklimle ilgili değerlerin meyvenin taze ağırlığını, kuru ağırlığını ve tohum sayısını etkilediğini bildirerek kurak şartlarda meyvenin kuru ağırlığının ve tohum sayısının arttığını belirtmiştir.

Bluhm ve ark. (1994) sandal ağacının da yer aldığı yeni ve önemli bitkiler üzerinde yaptıkları çalışmalarda bu bitkilerin büyüme ve çiçeklenme özellikleri, çoğaltma yöntemleri ve tercih ettikleri yetişme ortamı hakkında bilgiler vermişlerdir.

Meletiou-Christou ve ark. (1994) kocayemişin de yer aldığı herdem yeşil 4 Akdeniz bitkisinin güneşe ve gölgeye maruz bırakılan yapraklarında karbonhidrat, lipit ve azotlu bileşik içeriklerinin değişimini incelemiştir. Kocayemiş yapraklarında nişasta yönünden gölgede ve güneşte aynı sonuçlar alınmıştır. Azot içeriği yönünden ise büyümüş genç yapraklarda yüksek iken büyüme periyodu boyunca azaldığı izlenmiştir. Bununla birlikte; protein içeriği güneşte bulunan yapraklarda daha yüksek bulunmuş, yağ içeriği ise gölgede bulunan yapraklarda büyüme mevsiminin başlangıcında daha fazla olmuştur.

Songlin ve ark. (1995) Çin’de yaptıkları *Arbutus* seleksiyonundan elde ettikleri *Zaose*’nin morumsu kırmızı renkli meyvelere sahip yüksek verimli bir çeşit olduğunu, köklerinin çürümeye çok dayanıklı olup iyi adaptasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Güleryüz ve ark. (1995) bazı yabancı meyve türlerinin besin değerlerinin belirlenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada yabancı Trabzon hurması, muşmula, kocayemiş ve alıç gibi türleri incelemişler; kocayemiş meyvesinin gerek incelenen gerekse kültürü yapılan türlere göre su içeriğinin düşük, toplam şeker miktarının yüksek, kül ve toplam kuru madde içeriğinin çok yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca kocayemiş meyvelerindeki C vitamini miktarının çilek ve portakaldan oldukça yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Karadeniz ve ark. (1996) Yomra (Trabzon) çevresinde 17 farklı kocayemiş. tipi belirlemişlerdir. Araştırmada bu tiplerden meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve boy/en oranı, pH, suda çözünebilir kuru madde içeriği (SÇKM), toplam asit içerikleri ve SÇKM/asit oranlarına göre 5 tip ümitvar olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar bu meyve türünün, olgunlaşmasının kış mevsimine rastlaması ve C vitamini içeriğinin yüksek olması nedeni ile beslenme bakımından önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Özalp (1996) Türkiye’nin güney batısında Datça yarımadasındaki bitki toplulukları üzerine yaptığı çalışmalarda 8 ayrı tür belirlemiştir. Bunlar içersinde sandal ağacı ve kocayemiş türlerinin de bulunduğunu bildirmiştir. Türkiye florasında bulunan bazı odunsu süs bitkilerinin tohum çimlenmesi üzerine çalışan Köse (1998) sandal ağacı ve kocayemiş tohumlarının çimlenmesini de incelemiştir. 24 saat süreyle 400 ppm GA₃ (Gibberellik asit) uygulanan kocayemiş tohumlarında, 20°C de 30 gün içinde yüksek oranda çimlenme elde edilmiştir. Sandal ağacı tohumlarında ise 4°C’de 60 gün katlama uygulamasından sonra 20°C de 27 günde çimlenme elde edilmiştir.

Songlin ve ark. (1996) *Arbutus*’da periyodisiteyi azaltmak ve üründe artış sağlamak amacıyla ilkbahar ve yaz aylarında yapılan PP333 (paclobutrazol) (500mg/l) uygulamasının periyodisiteyi azalttığı, daha fazla sürgün oluşmasına ve verim artışına sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Cai-Huang ve Cai (1997) başarılı bir kocayemiş yetiştiriciliği yapabilmek için üstün özellikli çeşitlerin (Daliziyangmei, Baiyangmei, Zaohongmei ve Dahuamei gibi) seçilmesi, aşılı bitkilerin kullanılması ve yetişkin ağaçlar için 2.5:2.5:3.0 oranında N:P:K gübrelere yıllık olarak toprağa verilmesi gerektiğini, ayrıca antraknoz ve pas gibi hastalıkların

kontrolü için bordo bulamacı, %70'lik topsin-m(thiophanate methyl) veya %80'lik dithane'nin yeterli olduğunu bildirmiştir.

Jihua ve ark. (1997) Çin'in Hubei ilinin batısında yaptıkları bir çalışmada 'Dongkui' Arbutus çeşidinin meyve ve çiçek oluşumu üzerinde çalışmışlardır. Çiçek salkımı bulunan yaz sürgünlerinin 3-9 cm boyunda olduğunu, 2 cm'den kısa ve 20 cm'den uzun sürgünlerde nadiren çiçek salkımı bulunduğunu bildirmişlerdir. Meyve kalitesinin iyi, yaşlı dallarının içe doğru ve horizontal şekilli olduğunu, ağacın iç kısımlarında ışık alımını engelleyen dalların kesilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Gucci ve ark. (1997) kocayemişin kurağa toleranslı olduğunu; bu türün kurağa dayanıklılığının yapraklarının suyu daha fazla muhafaza etmesi, yaprak su içeriği, gözenek hareketi ve fotosentetik oranının düşük olmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Mulas ve ark. (1998) İtalya'nın Sardinya yöresinde *Arbutus unedo* ve *Myrtus communis* türlerinin kültüre alınması için doğal populasyonlardan tip seçimi yaparak türlerin vejetatif özellikleri ve meyve karakterlerini belirlemişlerdir. Araştırmada *A.unedo*'ya ait 20 farklı tipin meyve özellikleri üzerinde durulmuş, meyve ağırlığı (2.8-10.1 g), meyvedeki kuru madde (%24.7-31.2) ve toplam şeker içeriği (%21.4-25.2) belirlenmiştir.

Panicucci ve ark. (1998) *Arbutus unedo* ve *Viburnum tinus* türlerinde fotosentetik farklılığı belirlemek için bitkileri 25-60 ppb sabit düzeyde ve uzun süre (80-120 gün) kükürt dioksit maruz bırakmışlardır. Gözeneklerin kısmi olarak kapanmasıyla kükürt dioksit asimilasyonunda kocayemişin fotosentetik aktivitesinde belirgin bir azalmanın olduğunu, CO₂ asimilasyonunda ise fotosentetik aktivitede değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

Cabras ve ark. (1999) kocayemiş balında yaptıkları analizler sonucunda homogentisik asiti (2,5-dihydroxyacetic asit) belirlemişlerdir. Homogentisik asitin baldaki ortalama içeriğinin 378±92 mg/kg olduğunu ve bu asitin farklı monofloral balların herhangi birinde belirlenmediğini, bu nedenle homogentisik asitin kocayemiş balının belirleyicisi olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Mackay (1999) Güney Batı Amerika'da Chihuahuan Çölünde içerisinde *Arbutus xalapensis* var. *Texana*'nın da bulunduğu peyzajda kullanılabilecek potansiyele sahip bitki populasyonları belirlemiştir. Bu populasyonlarda bulunan bazı bitkilerin iyi süs bitkisi

değerine sahip olduğunu, yabancı populasyonlardan seleksiyonla üstün genotiplerin belirlenmesi gerektiğini bildirmiştir.

Mulas ve Diedda (1999) kocayemiş türünün meyvelerinin eskiden beri işlenmiş veya taze olarak değerlendirildiğini buna rağmen meyvenin besin değeri ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla hiç çalışma yapılmadığını belirterek muhtemel türler üzerinde seçim yapmışlardır. Kocayemişin mat yeşil yaprakları, çekici kırmızı meyveleri ve beyaz çiçekleriyle süs bitkisi olarak da çok değerli olduğu ve maki ormanlarının gelişmesine büyük katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Soro ve Paxton (1999) Kuzey Yarımkürede *Arbutus* cinsine ait 20 türün bulunduğunu, bunlardan; *Arbutus unedo*'nun Akdeniz'de, *Arbutus canariensis*'in Batı Akdeniz'de, *Arbutus andrachnae*'nin Doğu Akdeniz'de, *Arbutus californica* ve *Arbutus menziesii*'nin Güney-Batı Amerika'da, Akdeniz ikliminin görüldüğü makiler, herdem yeşil çalılar ile ormanlık alanlarda ve yamaçlı kayalıklarda yetiştiklerini bildirmişlerdir. Akdeniz Havzasında bulunan *Arbutus unedo*'nun deniz seviyesi ile deniz seviyesinden 700-1000 m yükseklikte yetiştiğini, donlara diğer makilere göre daha dayanıklı olduğunu, genellikle silisyumlu, asidik ve granitli topraklarda büyüdüğünü belirtmiştir.

Ayaz ve ark. (2000) Samsun çevresinden topladıkları kocayemiş meyvelerinin bileşiminde fenolik asitler, uçucu olmayan asitler ve eriyebilir şekerleri belirlemiş ve bunların meyve tadına katkıda bulduklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar kocayemiş meyvelerinde fenolik asitlerden en fazla gallik ve gentisik asit olmak üzere protocatechuic asit, p-hydroxybenzoik asit, vanillik asit ve m-anisic asit; uçucu olmayan asitlerden en fazla malik ve fumarik asit olmak üzere laktik, suberik ve sitrik asit; şekerlerden en fazla fruktoz ve glikoz olmak üzere sukroz ve maltoz bulunduğunu tespit etmiştir.

Morini ve Fiaschi (2000) *A unedo*'nun in-vitro çoğaltımında en uygun besi ortamını (100 mg myo-inositol/l, 1 mg thiamin HCl/l, 0.5 mg nikotinik asit/l, 0.5 mg piridoxine/l, 2.5 mg benzyladenin/l, 2.5 mg benzylaminopurine riboside/l, 0.2 mg GA₃/l, 0.06 mg IBA/l, 30 g sukrose/l ve vitamin kompleksi) belirlemişlerdir. Belirlenen besi ortamında çoğaltma hızı diğer ortamlara göre daha düşük olmakla birlikte sürgün kalitesi daha iyi olmuş, başarılı bir sürgün ve kök oluşumu elde edilmiştir. *A. unedo* bitkileri dış koşullara aktarıldıklarında yaşama oranları yüksek olmuş ve iyi bir büyüme göstermiştir.

Nieddu ve Chessa (2000) Avrupa'da küçük meyveli ağaç türlerinin genetik kaynaklarını korumak amaçlı yaptıkları çalışmalarda kocayemiş türünün orijini, sistematigi,

habitatu, botanik tanımı, genetik çeşitliliği, kültüre alma teknikleri ve ekonomik önemi üzerinde durmuşlardır.

Kocayemiş meyvelerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen Alarco-E-Silva ve ark. (2001) meyvenin niasin, A ve C vitaminlerince zengin olduğunu, yüksek şeker kapasitesine (%42) sahip ve asit kapasitesinin %8.62 olduğunu, bu asit kapasitesinin meyvenin şeker kapasitesine uygun olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca kuinik asit ve insan vücudunda değişime uğrayan hippurik asit, tanen ve yüksek oranda fenolik bileşiklere sahip olduğunu ve fenolik bileşiklerin güçlü bir antioksidant etkiye sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Al-Salem ve Karam (2001) ekim ayı içerisinde dışa bakan sürgünlerin uç kısımlarından alınan sandal ağacı çeliklerine IBA (0, 5, 12, 24, 36 ve 48 mM) ve NAA (0, 5, 12, 24, 36 ve 48 mM) uygulamaları yapmışlardır. Denemede en yüksek kök oluşumu 24 mM IBA uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca çeliklerde karşılıklı yaralar açarak farklı çoğaltma ortamlarına (perlit; 1 peatmoss:3 perlit; 1 peatmoss:1 perlit; 3 peatmoss:1 perlit ve vermikulit) yerleştirilmiştir. Açılan yaralar kök artışına sebep olmuş ve ortamda bulunan perlit yüzdesinin artmasıyla da köklenmede artış gözlenmiştir.

Dominguez-Lerena ve ark. (2001) kocayemişin de yer aldığı 11 Akdeniz türünün morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde durmuşlar, aynı fidanlıkta yetiştirilen türlerde kasım ayında büyümenin sona erdiğini belirtmiştir.

Karam ve Al-Salem (2001) sandal ağacı tohumlarında dormansiyi kırmak ve çimlenmeyi sağlamak için sıcak su, sülfürik asit, potasyum nitrat, thioüre, GA₃, potasyum hidroksitle aşındırma ve katlama uygulamalarının yapıldığı bir çalışmada tohumlara 250 mg/l GA₃ uygulaması ile 4°C de 3-4 ay süre ile katlama uygulamalarının her ikisinin de %86 oranında tohum çimlenmesine sebep olduğu belirlenmiştir

Rodriguez ve ark. (2001) in vitro da explantların lazer ışını ile kesiminin, kocayemişin axillar tomurcuklarındaki dormansinin kırılması üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu yöntemle vascular doku düzeyinde bitişik hücre ve dokuların parça yüzeyini zarar görmeden düzgün bir şekilde elde edebilmişlerdir. Araştırmacılar kasım ve aralık aylarında yaptıkları lazer kesimleriyle aksillar tomurcuklarda dormansinin kırıldığını ve sürgün büyümesinin daha hızlı olduğunu, lazer kesimi şubat ayında yapıldığında ise axillar tomurcuk gelişiminin çok az veya hiç olmadığını tespit etmiştir.

Zizhan (2001) *A. unedo*'nun genç ağaçlarının kuvvetli büyüdüğünü, bu nedenle bunlarda tomurcuk ve meyve oluşumunun çok az olduğunu belirtmişlerdir. Bunu giderebilmek için mart başı ve haziran ortalarında topraktan 0.6-0.8 g m² PPP333 uygulamasının iyi sonuçlar verdiğini bildirmiştir.

Düzenli ve Çakan (2001) Hatay ilinde Musa dağının florasını saptamak amacıyla yaptıkları arazi çalışmalarında 1000 bitki örneği teşhis etmişler; deniz seviyesinden 600 m yükseklikte makilikler arasında sandal ağacının da bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kıvçak ve ark. (2001) kocayemişin yapraklarının yağ içeriğini belirlemişlerdir. En önemlileri (E)-2-decenal (%12), α -terpineol (%8.8), hexadecanoicacid (%5.1) ve 2-undecenal (%4.8) olmak üzere yaprak yağının %76.7'sini oluşturan 37 bileşik tespit etmişlerdir.

Kocayemiş yapraklarında α -tocopherol (E vitamini) miktarını belirlemeye çalışan Kıvçak ve Mert (2001) İzmir-Çiçekliköy'den yılın farklı zamanlarında topladıkları yapraklarda en yüksek α -tocopherol miktarının Mart ayında ortaya çıktığını belirtmiştir.

Gratani ve Ghia (2002) *A. unedo*'nun Akdeniz iklim şartlarına adaptasyonunun gün ortasında daha dik yaprak açısı, potansiyel gaz alışveriş kapasitesini arttıran yaprak ayası kalınlığı ve potansiyel ışık kesim kapasitesini arttıran yüksek yaprak alanı gibi faktörlerden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Ancak kuraklık esnasında su kullanım etkinliği ve fotosentetik aktivite periyodunun güçlü bir şekilde azaldığını belirterek *A.unedo*'nun herdem yeşil türler ile kurağa yarı dayanıklı yaprağını döken türler arasındaki sınırdaki olabileceğini bildirmişlerdir.

Mereti ve ark. (2002) kocayemişlerin mikro çoğaltımına ilişkin yaptıkları çalışmalarda serada aktif olarak büyüyen kocayemiş bitkilerinin uç kısımlarından aldıkları explantlara 11,1 ve 22,2 mM BA içeren iki farklı in vitro ortamına yerleştirmişler ve bu köklenme ortamlarının farklı dozlarda IBA ve IAA uygulamışlardır. En iyi köklenme %92 ile IBA (10mM) ve %82 ile IAA (10mM) bulunan ortamlarda gerçekleşmiş, fakat bunların dış ortama alışma sırasında yaşama oranları düşmüştür (%22-55). 10mM IAA bulunan köklenme ortamına 1:4 peat:perlit karışımının ilavesi bol saçak köklü bitki oranını artırmış, bu bitkiler aynı zamanda dış ortama alışmada da başarılı olmuşlardır.

Torres ve ark. (2002) İberik Yarımadası'nın güney bölümlerinde bulunan kocayemiş topluluklarının, baskın jeolojik materyale göre bitki dayanıklılığı, biyolojik farklılığı ve floristik bileşimine ilişkin farklılıkları üzerinde çalışmıştır.

Gözlekçi ve ark. (2003) Antalya ili Merkez ilçeye bağlı Duaca köyü civarında doğal yayılış alanı bulan sandal ağacının bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. Bu meyve türünün geniş kullanım alanına sahip olmasından dolayı kültüre alınma çalışmalarına hız verilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Karadeniz ve ark. (2003), Trabzon'da yaptıkları çalışmada IBA'nın 1000, 2000 ve 4000 ppm lik çözeltileriyle muamele ettikleri kocayemiş odun çeliklerinin köklenme seviyelerini incelemişler ancak köklenmenin gerçekleşmediğini saptamışlardır. Ancak, tarafımızdan gerçekleştirilen çalışmada kocayemiş çelikleri köklenebilmiştir. Ekolojik koşulların ve çelik alma dönemlerinin çelik köklenme başarısına etki ettiği sonucu çıkarılabilir.

Narbona ve ark. (2003) kocayemiş tohumlarının çimlenmesi üzerine soğukta katlama, sülfürik asitle aşındırma, termal ısı uygulamaları ve meyve etinin etkisi üzerinde çalışmışlardır. Sülfürik asit aşındırmasının çimlenme kapasitesine ve çimlenme hızına etkili olmadığını, meyve etinin çimlenmeyi engellediğini bildirmiştir.

Ogoya ve ark. (2003) İspanya'nın kuzey doğusundaki herdem yeşil meşe ormanlarında yetişen kocayemişin kurak şartlarda çap artışını inceledikleri bir çalışmada, kocayemiş *Quercus ilex* ve *Phillyrea latifolia* türlerine göre kurağa daha dayanıklı olduğunu ve daha fazla büyüdüğünü tespit etmiştir.

Trapero ve ark. (2003) İspanya'da bazı fidanlıklarda yaptıkları incelemelerde, yapraklarda oluşan nekrotik beneklenmenin *A. unedo* ve *Ceratonia siliqua* türlerinin yapraklarının kopmasına neden olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar *A.unedo* yapraklarındaki fungusların 20 mm çapında kırmızı bir halka oluşturduklarını bildirmişler ve her iki türden izole ettikleri fungusların morfolojik karakterlerini belirlemişlerdir.

Pabuccuoğlu ve ark. (2003) kocayemiş yapraklarının etanol ve metanol ekstraktlarında fenol glikozitler, vitamin E, flavanol glikozitler ve tanenleri tespit etmişler ve yaprakların antioksidant etkisinin bulunduğunu bildirmiştir.

Varol (2003) Kahramanmaraş'ın Başkonuş dağında yaptığı incelemelerde 1265 bitki örneği içerisinde 300-500m yükseklikte bulunan maki vejetasyonunda kocayemişin de yer aldığını bildirmiştir.

Karadeniz ve ark. (2003) Trabzon ve çevresinde yetişen kocayemiş tiplerinin meyve özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarda 46 tip belirlemişlerdir. Bu tipler arasında meyve iriliği bakımından geniş bir varyasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca

kocayemişin odun çeliklerinin köklenme durumunu belirlemek amacıyla, tek tipten dinlenme döneminde iki farklı zamanda aldıkları çeliklerin hiçbirinde köklenme elde edilemediğini bildirmiştir.

Karadeniz ve Şişman (2003) Giresun merkez ilçesinde yetiştirilen bir kocayemiş tipinin biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ağacın tahmini yaşı, gövde çapı, sürgün çapı, yaprak alanı, yaprağın kül içeriği, sürgün uzunluğu, meyve ağırlığı, eni, boyu, pH ve SÇKM gibi özelliklerini tespit etmiştir.

Harrington ve Kraft (2004) *Arbutus menziesii* (Pasifik madrone) tohumlarında çimlenmenin 40 gün süreyle soğuk-nemli ortamda katlama ile %87, katlamasız %2'den az olduğunu, 40 günden fazla katlamanın ise kazanç sağlamadığını tespit etmişlerdir. Denemede tohum kabuğu dikkatli bir şekilde aşındırıldığında ise tohum çimlenmesinin 20 gün sonra %10'dan %100'e kadar artış gösterdiği belirlenmiştir.

Lai ve ark. (2004) kocayemişin farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilen tipik bir Akdeniz çalı türü olduğunu, Akdeniz türleri arasından beyaz çiçekleri, kırmızı meyveleri ve belirgin yaprakları ile süs bitkisi olarak ayrıldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar türü kurağa, tuza ve ozon stresine maruz bırakarak bitkinin fotosentetik tepkisini ölçmüşlerdir. Kocayemiş bitkilerinde su ve tuz stresinden sonra hızlı bir şekilde fotosentetik etkinin iyileştiğini, genç yaprakların ozon uygulamasından zarar gördüğünü bildirmişlerdir.

Yunanistan'da Kaumaro olarak bilinen kocayemiş. meyvesinin aromatik ve mineral madde içeriklerini belirlemek amacıyla Soufleros ve ark. (2004)'nın yapmış oldukları çalışmalarda kaumaro meyvesinin ortalama %39.4 ucucu madde, %24.6 SÇKM içerdiği, meyvede Ca, Cu, Fe, Pb elementlerinin bulunduğu bildirilmiştir.

Şeker ve ark. (2004) Çanakkale Merkez ile Ayvacık, Çan ve Lapseki ilçelerinin ormanlık alanlarında doğal olarak bulunan kocayemiş. popülasyonundan sağlıklı gördükleri 200 adet kocayemiş ağacı belirlemişlerdir. Bu ağaçları meyve ağırlıklarına göre 8 gruba ayırarak önemli bitki ve meyve özelliklerini incelemişler, türün zengin C vitamini içeriği ve değişik özellikleri bakımından dikkat çekici yönlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Tilki (2004) kocayemiş. tohumlarının dormansisini kırmak amacıyla tohumlara GA₃ ve KNO₃ uygulamalarıyla birlikte 4°C'de farklı sürelerde (0, 3, 6, 9 ve 12 hafta) katlama yapmıştır. 9 ve 12 haftalık katlama ile 300, 600, ve 900 mg.l⁻¹ GA₃ muamelesi *A.unedo* tohumlarında dormansinin kırılmasında başarılı sonuçlar vermiştir. Buna karşın; KNO₃ muamelesinde ise çimlenmede artış olmamıştır. Denemede ayrıca 600 mg.l⁻¹ GA₃

uygulaması ile 12 hafta katlama yapılan tohumlarda 12 saat karanlık ve aydınlık uygulamaları yapılmış, ışığın çimlenmeye etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Şeker ve Toplu (2007) kocayemiş meyvesi kapsamında; Çanakkale yöresine ait Merkez, Bayramiç, Çan, Lapseki ve Eceabat ilçelerinin doğal florasında bulunan kocayemiş tiplerinde ayrıntılı kimyasal analizler yapan meyvelerde pH, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir toplam asitlik (TETA), nem, kül, C vitamini, fruktoz, glikoz, sukroz, toplam fenolik bileşikler, toplam antioksidant aktivite düzeyi ve 25 elementi kapsayan mineral madde analizleri yapmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kocayemiş meyvelerinin ortalama olarak %16 SÇKM, %0,4 TETA, %2,38 protein, %47,21 nem ve %2,82 kül seviyesine sahip oldukları belirlenmiştir. Taze kocayemiş meyvelerinin 270,5 mg.100 g⁻¹ ortalama değeri ile zengin C vitamini kaynağı oldukları, buna karşın HPLC tekniği ile yapılan şeker analizlerine göre fruktoz, glikoz ve sukroz içeriklerinin düşük oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Toplam fenolik bileşikler (26,75 ± 9,05 mg GAE.g⁻¹) ve antioksidant aktivite düzeyi (18,51 ± 5,94 µmol TE.g⁻¹) bakımından da yüksek değerlere sahip oldukları görülen kocayemiş meyvelerinde en yoğun olarak bulunan elementler K>Ca>P>Mg>Na olarak sıralanmıştır. Sonuç olarak, kocayemiş meyvelerinin mineraller, fenolik bileşikler, antioksidant aktivite düzeyi ve C vitamini açısından zengin, toplam şeker miktarı bakımından ise düşük değerlere sahip bir meyve türü olduğu belirlenmiştir. Kocayemiş meyvelerinin insan beslenmesine katkı sağlayabilecek düzeyde zengin bir besin olduğu ve kültüre alınarak daha fazla üretiminin sağlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Metaxas ve ark. (2008) tarafından yapılan bir araştırmada Temmuz ile Kasım ayları arasında alınan kocayemiş odun çeliklerinin diğer dönemlere oranla daha yüksek bir köklenme sağladığı belirtilmiştir. Ayrıca K-IBA hormonunun 8000 ppm lik düzeyi IBA'ya oranla daha yüksek bir köklenme oranı sağlamıştır. Araştırmacılar perlitin köklenme üzerine olumlu etkisinin bulunduğunu ancak ışıklandırmanın herhangi bir etkisinin bulunmadığını saptamışlardır.

Gomez ve Canhoto (2009), yaptıkları çalışmada da kocayemişin apikal meristem dokularını modifiye edilmiş MS (Murashige ve Skoog) ortamında 12 hafta süresince in-vitro kültür koşullarında köklendirmeye çalışmışlar ancak sınırlı düzeyde başarı eldeetmişlerdir.

Şeker ve ark. (2010) yaptığı çalışmaya göre; kocayemiş yarı-odun çeliklerinin köklendirilmesinde IBA uygulamasının gerekli olduğu ve köklenme oranı ve kök

kalitesinin artırılması için 6000 ppm IBA uygulamasının yeterli olduğu söylenebilir. Diğer taraftan köklenme oranının artırılmasında çelik alma döneminin de önem taşıdığı anlaşılmıştır. Çelikle üretimin başarı oranını yükseltmek için mistleme yapılması gerekmektedir. Bu sistemler kitlesel fidan üretiminde ciddi miktarda yatırım gerektirmektedir. Bu çalışma, çelikle üretim için maliyet unsurlarının en az olduğu yarı kontrollü koşullarda yapılmıştır. Diğer çelikle üretim metotlarında nemlendirici, sera, uygun ve standart tavalar ve alttan ısıtma gibi girdiler olması üretim için zorunludur. Bu çalışma tamamen yarı kontrollü şartlarda gerçekleştirildiğinden üretim için tek girdi hormon ve perlittir.

Sakaldaş ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada; Elde edilen sonuçlara göre Kocayemiş türü için 0°C ile 1°C arası sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarının depolama süresince kalitenin korunumu açısından en olumlu uygulama olduğu saptanmıştır. Bunun yanında -1°C ile 0°C arası sıcaklıkta depolanan meyvelerde kalite kayıpları düşük düzeyde seyretmiştir. Buna karşın; söz konusu sıcaklık dereceleri genel anlamda meyve ve sebzelerde üşüme ve donma zararı gibi riskleri beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda söz konusu sıcaklıkta depolanan meyvelerde az miktarda kabukta kararma gözlenmiştir. Diğer taraftan 2°C sıcaklık, depolamada önemli kalite kayıplarına neden olmuştur. Bununla birlikte depolama süresi de kalite açısından önemli bir faktör olmuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Bitki Materyali

Bu çalışma 2009 yılı Nisan ayı ile 2009 Aralık ayları arasında Çanakkale merkeze bağlı Atikhisar Barajı civarı ve Çanakkale Lapseki'ye bağlı Umurbey beldesinde yürütülmüştür. Materyal olarak farklı iki lokasyondan (Şekil 3) işaretlenen 5 adet kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ağacının (Şekil 4) meyveleri ve çiçekleri kullanılmıştır (Şekil 5). Meyveler aylık periyotlar halinde örnek alım edilmiştir.



Şekil 3. Bitki materyalinin alındığı lokasyonlar.

1.Çanakkale merkeze bağlı Atikhisar barajı civarı: 40°07'04.23''K 26°30'53.84''D,
Yükseklik:136m

2.Çanakkale Lapseki'ye bağlı Umurbey Beldesi civarı: 40°14'11.21''K 26°37'11.50''D,
Yükseklik:89 m

Çanakkale ili iklim verileri incelendiğinde Akdeniz ve Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimine sahip olduğu ve yıllara göre bazı değişikliklerin meydana geldiği görülmektedir (Çizelge 1). Sonuç olarak Çanakkale ili, ılıman- serin bir iklime sahiptir. Çanakkale ili için iklim verileri Çanakkale Meteoroloji Müdürlüğünden elde edilmiştir.

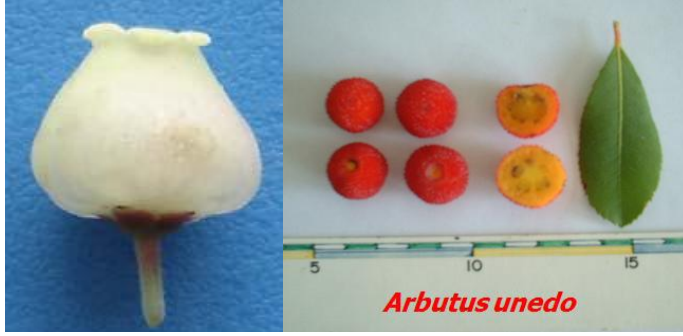
Çizelge 1. Çanakkale ili için 2009 yılında aylara göre ortalama sıcaklık, yağış ve nem değerleri (Anonim, 2010)

Veriler	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sıcaklık (°C)	7,81	7,19	8,77	12,21	18,42	22,69	26,37	25,29	20,63	17,64	12,46	11,02
Nem (%)	80,9	79,7	78,8	74,7	66,4	64,6	57,1	57,1	67,4	75,9	79,4	80,3
Yağış (mm)	3,82	6,16	4,71	3,66	4,48	5,37	1,20	0,00	2,84	2,45	2,56	9,30

1: Ocak, 2:Şubat, 3:Mart 4:Nisan 5:Mayıs 6:Haziran 7:Temmuz 8:Ağustos 9:Eylül 10:Ekim 11:Kasım
12:Aralık



Şekil 4. Çanakkale doğal florasında bulunan kocayemiş ağacının görüntüsü.



Şekil 5. Kocayemiş meyvesi ve çiçeğinin genel görünümü.

3.2. İncelenen Özellikler

3.2.1. Toprak Özellikleri

Çalışmanın bitki materyalini oluşturan kocayemiş bitkilerinin seçilmiş olduğu lokasyonlara ait bazı toprak özellikleri saptanmıştır. Söz konusu özellikler; toplam tuz (EC dS/m), pH değeri, kireç (%) ve organik madde (%) içeriği olmuştur. Söz konusu özelliklerin tayin edilmesinde kullanılan yöntemler;

3.2.1.1. Saturasyon

(1:2,5) prensibine göre (%) değer cinsinden ölçümü gerçekleştirilmiştir (Kellogg, 1952).

3.2.1.2. Toprak EC Değeri

EC metre yardımıyla (mmhos.cm⁻¹) cinsinden ölçümü yapılmıştır (Demiralay, 1977).

3.2.1.3. Toprak pH Değeri

pH metre yardımıyla direkt değer olarak ölçümü gerçekleştirilmiştir (Schlichting ve Blume, 1966).

3.2.1.4. Organik Madde İçeriği

Smith ve Weldon (1941) metoduna göre (%) değer cinsinden tayin edilmiştir.

3.2.1.5. Alınabilir Fosfor Miktarı

Olsen ve ark. (1954) metoduna göre spektrofotometrik yöntem yardımıyla (kg.da⁻¹) cinsinden tayin edilmiştir.

3.2.1.6. Alınabilir Potasyum Miktarı

A. Asetat yöntemine göre ICP cihaz yardımıyla ($\text{kg}\cdot\text{da}^{-1}$) cinsinden gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Fenolojik Özellikler**3.2.2.1. Çiçeklenme Başlangıç Tarihi**

Her iki lokasyonda çiçek salkımlarının ilk ortaya çıktığı tarih belirlenmiştir.

3.2.2.2. Tam Çiçeklenme Tarihi

Farklı iki lokasyonda %70 Çiçek taç yapraklarının açıldığı ve dişi organın reseptif olduğu tarih belirlenmiş ve lokasyonlar arasındaki tarihsel farklılık tespit edilmiştir.

3.2.3. Pomolojik Özellikler**3.2.3.1. Çiçek Özellikleri****3.2.3.1.1. Çiçek Eni**

Her iki bölgeye ait 20 adet çiçekte dijital kumpas yardımıyla (mm) cinsinden ölçülmüştür.

3.2.3.1.2. Çiçek Boyu

Her iki bölgeye ait 20 adet çiçekte dijital kumpas yardımıyla (mm) cinsinden ölçülmüştür.

3.2.3.1.3. Çiçek Ucu Açıklığı

Her iki bölgeye ait 20 adet çiçekte dijital kumpas yardımıyla (mm) cinsinden ölçülmüştür.

3.2.3.2. Meyve Eni

Her iki lokasyondan alınan meyvelerde aylık periyotlarda dijital kumpas yardımıyla (mm) cinsinden ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.3. Meyve Boyu

Her iki lokasyondan alınan meyvelerde aylık periyotlarda dijital kumpas yardımıyla (mm) cinsinden ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.4. Meyve Ağırlığı

Farklı iki lokasyondan alınan örnek meyvelerde dijital hassas terazi yardımıyla gram (g) cinsinden ölçümü gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.5. Meyve Zemin Rengi

Farklı iki lokasyondan aylık periyotlarda alınan meyvelerde Minolta CR-400 kolorimetre (Şekil 7) yardımıyla L*, a* ve b* değerleri ölçülerek Chroma değeri cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.3.6. Meyve Et Rengi

Farklı iki lokasyondan aylık periyotlarda alınan meyvelerde Minolta CR-400 kolorimetre yardımıyla L*, a* ve b* değerleri ölçülerek Chroma değeri cinsinden ifade edilmiştir.

3.2.3.7. Meyve Eti Sertliği

Chatillon dinamometre yardımıyla silindirik yatay uç kullanılarak meyve eti sertliği değeri aylık periyotlarda farklı iki lokasyona ait meyvelerde (kg) cinsinden ölçülmüştür.

3.2.4. Biyokimyasal Özellikler**3.2.4.1. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı**

Her iki lokasyona ait tespit edilen meyvelerde aylık olarak Atago PAL-1 dijital refraktometre yardımıyla suda çözünür kuru madde oranı (SÇKM), (%) değeri cinsinden ölçülmüştür.

3.2.4.2. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı

Farklı iki lokasyona ait aylık olarak meyveler; Anonymous (1968) metoduna göre 0,1 N NAOH kullanılarak nötralizasyon yöntemine göre ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) cinsinden titre edilebilir toplam asitlik miktarı (TETA) belirlenmiştir.

3.2.4.3. C Vitamini İçeriği

Pearson and Churchill (1970) metoduna göre 2,6 Diclorophenol indophenol yöntemiyle mg.100 ml⁻¹ cinsinden Shimadzu UV-1800 spektrofotometre (Şekil 6) yardımıyla spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir.

3.2.4.4. Toplam Fenolik Bileşik İçeriği

Gallik asit standardına göre Folin- Ciocalteau metoduna göre (mg 100 g⁻¹) cinsinden spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir (Zheng ve Wang, 2001).

3.3. İstatistiksel Analizler

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiş ve her tekerrürde 20 adet meyve kullanılmıştır. Bölge ve örnek alma dönemi faktör olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutularak p=0,05 düzeyinde LSD çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir.



Şekil 6. Shimadzu UV-1800 spektrofotometre cihazının görünümü.



Şekil 7. Minolta CR-400 Chromametre renk ölçüm cihazının görünümü.

BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA****4.1. Toprak Özellikleri**

Çanakkale Merkeze bağlı Atikhisar (Şekil 8) ve Lapseki'ye bağlı Umurbey yöresinde bulunan topraklardan alınan ve Çizelge 2 ile Çizelge 3 de ifade edilen örnek numunelerin fiziksel analizi kapsamında; toprak örnekleri 0-30 cm. ve 30-60 cm. derinlikten alınmış ve toprak analizleri Çanakkale İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde yapılmıştır. Yapılan fiziksel analizlerde toprakların tınlı bir yapıya sahip olduğu, tuzsuz bir yapıda bulunduğu, toprak pH sınırın asit karakterde bulunduğu ve toplam kireç oranının da düşük bir seviyede bulunduğu, tespit edilmiştir.



Şekil 8. Atikhisar yöresinin genel görünümü.

Ayrıca aynı toprakların kimyasal analizinde ise, Umurbey yöresi için organik madde miktarı ve alınabilir fosfor düzeylerinin düşük, alınabilir potasyum oranının ise çok yüksek olduğu tespit edilmiştir. Potasyum içeriğinin fazla oluşu meyvelerde renk oluşumu ve olgunlaşmayı teşvik etmektedir. Bu kapsamda Umurbey yöresinde olgunlaşma daha erken meydana gelmiştir. Buna karşın; Umurbey yöresine ait meyvelerde boyutların daha küçük oluşu ise organik madde içeriğinin az oluşuyla ilişkilendirilebilir. Toprakta bulunan organik madde kil minerallerine oranla toprakta daha fazla miktarlarda besin maddesi

tutma özelliğine sahiptirler. Bir toprakta organik madde ne kadar yüksek ise o toprağın besin maddesi tutma özelliği o kadar iyi demektir.

Çizelge 2. Atikhisar yöresi toprak özellikleri

Fiziksel analizler	Toprak Derinliği				
	Özellik	0-30 cm		30-60 cm	
	Saturasyon (%)	51	Tınlı	59	Tınlı
	EC (mmhos.cm ⁻¹)	280,00	Tuzsuz	330,00	Tuzsuz
	pH	5,53	Asit	5,21	Asit
	Toplam kireç (%)	0,81	Düşük	0,81	Düşük
Kimyasal analizler	Organik madde (%)	5,89	Yüksek	2,57	Orta
	Alınabilir Fosfor (kg.da ⁻¹)	5	Düşük	4	Düşük
	Alınabilir Potasyum (kg.da ⁻¹)	49	Çok Yüksek	76	Çok yüksek

Çizelge 3. Umurbey yöresi toprak özellikleri

Fiziksel analizler	Toprak Derinliği				
	Özellik	0-30 cm		30-60 cm	
	Saturasyon (%)	77	Killi-Tınlı	63	Tınlı
	EC (mmhos.cm ⁻¹)	460,00	Tuzsuz	460,00	Tuzsuz
	pH	6,18	Asit	6,36	Asit
	Toplam kireç (%)	0,81	Düşük	0,40	Düşük
Kimyasal analizler	Organik madde (%)	1,88	Düşük	0,98	Düşük
	Alınabilir Fosfor (kg.da ⁻¹)	7	Orta	4	Düşük
	Alınabilir Potasyum (kg.da ⁻¹)	126	Çok yüksek	109	Çok yüksek

4.2. Fenolojik Özellikler

4.2.1. Çiçeklenme Başlangıç ve Tam Çiçeklenme Tarihi

Her iki yörede seçilen ve işaretlenen kocayemiş bitkilerinde yapılan gözlemlere göre; çiçeklenme dönemi 05 Kasım ile 22 Ocak tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Kocayemiş bitkisinde çiçek ve meyve aynı anda görülebilmektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Kocayemiş bitkisinde çiçek ve meyvenin aynı ağaç üzerinde görünümü.

4.3. Pomolojik Özellikler

4.3.1. Çiçek Özellikleri

Çiçek özellikleri kapsamında; yöreler arasında küçük farklılıklar tespit edilmiştir. Genel anlamda benzer çiçek yapısı söz konusu olmuştur. Her iki yöre için de çiçekler dar uçlu, yuvarlak, çan şeklinde ve bileşik taç yaprakları krem renklidir. Salkımlardaki toplam çiçek sayısı 29, salkımlarda bulunan buketlerdeki çiçek sayısı ise 3-6 adet arasında değişmektedir. Çiçek eni ortalaması Atikhisar yöresi için 4,42 mm olurken Umurbey yöresi için 4,37 mm değerini almıştır. Bunun yanında çiçek boyu ortalaması Atikhisar yöresinde 7,23 mm, Umurbey yöresinde ise 7,19 mm olmuştur. Diğer taraftan çiçek ucu açıklığı ortalaması Atikhisar için 3,14 mm., Umurbey yöresi için 3,06 mm şeklinde tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı lokasyonlarda incelenen kocayemiş bitkilerinin bazı çiçek özellikleri

İncelenen Özellik	Atikhisar	Umurbey
Çiçek şekli	Dar uçlu çan	Dar uçlu çan
Çiçek eni (mm)	4,42	4,37
Çiçek boyu (mm)	7,23	7,19
Çiçek ucu açıklığı (mm)	3,14	3,06

4.3.2. Meyve Eni

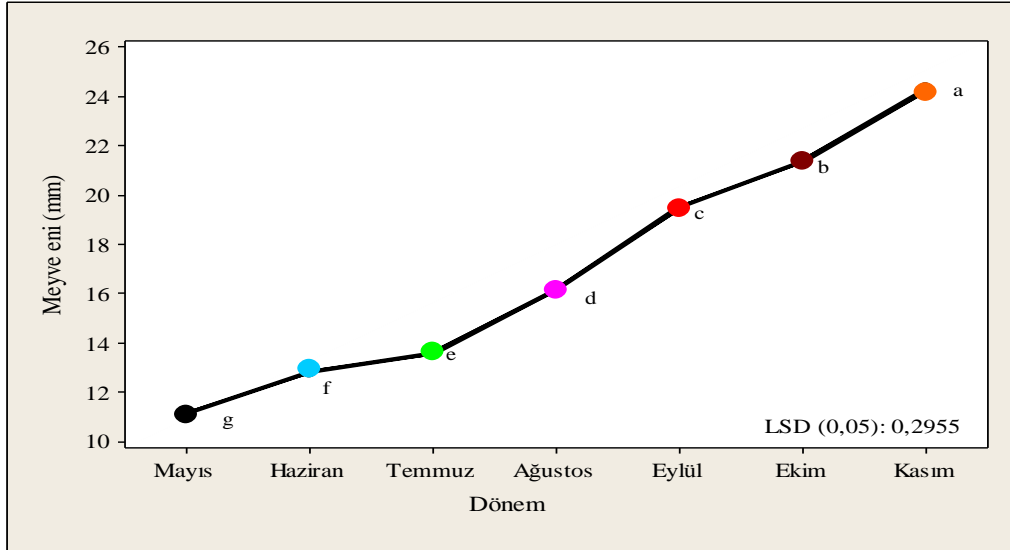
Kocayemiş meyvelerinde yöreler arasında meyve gelişimi kapsamında meyve eni değerleri arasında önemli düzeyde farklılıklar meydana gelmiştir ($p<0,05$). Atikhisar yöresinden örnek alma edilen meyvelerde meyve eni gelişimi daha yüksek düzeyde olmuştur (Şekil 12). Atikhisar yöresinden örnek alma edilen kocayemiş meyvelerinde meyve eni değerleri ortalaması 17,389 mm olurken; Umurbey yöresine ait meyvelerde söz konusu değer 16,566 mm olarak saptanmıştır. Bunun yanında; her iki yöreye ait meyveler göz önüne alındığında örnek alma dönemi önemli düzeyde bir faktör olarak tespit edilmiştir ($p<0,05$). Bu kapsamda; her örnek alma döneminde meyve eni değerleri önemli düzeyde kendi arasında farklılık söz konusu olmuştur. Meyve eni değerleri, her dönemde artış göstermiştir ($p<0,05$). Mayıs dönemi ortalaması 11,151 mm olurken, söz konusu değer sırasıyla 12,80 mm, 13,575 mm, 16,175 mm, 19,504 mm, 21,363 mm şekline sürekli artış göstermiştir. Son dönem olan Kasım döneminde ise meyve eni 24,275 mm olarak tespit edilmiştir. Tüm örnek alma dönemleri kendi aralarında farklılık göstermiştir (Şekil 10).

Buna ek olarak; yöre ve dönem interaksiyonları önemli düzeyde seyretmiştir ($p<0,05$). Eylül ayı dışındaki tüm örnek alma döneminde farklı yörelere ait meyvelerde meyve eni değerleri önemli düzeyde farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Meyve eni değerleri Haziran ayı döneminden itibaren Atikhisar yöresinden alınan meyvelerde daha yüksek olmuştur (Çizelge 5). Elde edilen bulgular; Çanakkale yöresinde farklı yörelerden alınan kocayemiş meyvelerinin kapsamında saptanan ağırlık değerleri en fazla olan meyveler ile (27,47 mm) benzerlik göstermektedir (Şeker ve ark., 2004).

Çizelge 5. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve eninde (mm) tespit edilen farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	10,949 m	13,345 i	14,485 h	16,939 f	19,547 e	21,606 c	24,851 a
Umurbey	11,353 l	12,255 k	12,664 j	15,411 g	19,461 e	21,120 d	23,700 b

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,2955. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 10. Farklı yörelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve eninde (mm) meydana gelen değişimler.

4.3.3. Meyve Boyu

Bir diğer önemli meyve gelişim parametresi olan meyve boyu kapsamında meyve eni değişimlerine benzer şekilde yöre ortalamaları arasında önemli düzeyde farklılık söz konusu olmuştur. Atikhisar yöresine ait meyvelerde boy değerleri ortalaması 16,477 mm olurken; Umurbey yöresine ait meyvelerde bu değer 15,689 mm olmuştur. Dolayısıyla Atikhisar yöresine ait meyvelerde meyve boyu ortalaması daha yüksek değerlerde seyretmiştir (Şekil 12). Her iki yöre bir arada göz önüne alındığında örnek alma dönemleri arasında önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık söz konusu olmuştur. Mayıs dönemine ait meyvelerde boy değeri 10,265 mm olurken; son örnekleme dönemi olan Kasım döneminde bu değer 23,377 mm değerine ulaşmıştır. Ara dönemlerde de meyve boyu arasında önemli düzeyde sürekli bir artış söz konusu olmuştur (Şekil 11). Bu kapsamda dönemlere göre meyve eni ortalamaları; Haziran döneminde meyve eni 11,194 mm, Temmuz döneminde 12,929 mm, Ağustos döneminde 15,607 mm, Eylül döneminde 18,909, Ekim döneminde ise 23,377 mm olmuştur.

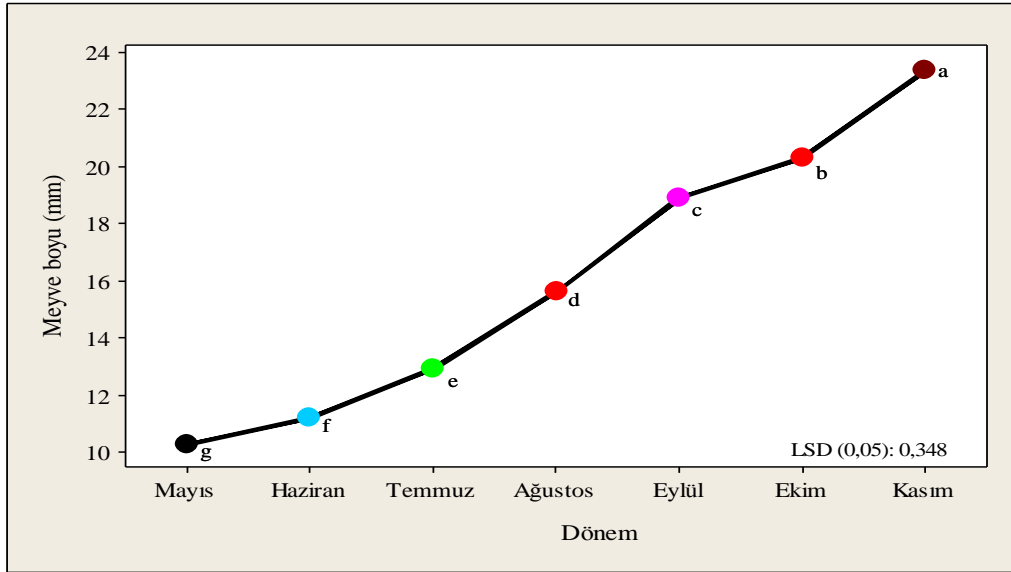
Bunun yanında; yöreler ve örnek alma dönemleri bir arada incelendiğinde Eylül ve Ekim dönemlerinde örnek alma edilen meyveler dışında aynı örnek alma dönemlerinde yöreler arasında önemli düzeyde farklılıklar ($p<0,05$) söz konusu olmuştur (Çizelge 6).

Şeker ve ark.(2004) Çanakkale ilinde inceledikleri populasyonların içerisinde en iri meyvelerde meyve boyu ortalaması 29,32 mm olarak saptanmıştır ve çalışma kapsamında Atikhisar ve Umurbey yöresinden elde edilen değerlerle yakınlık göstermektedir.

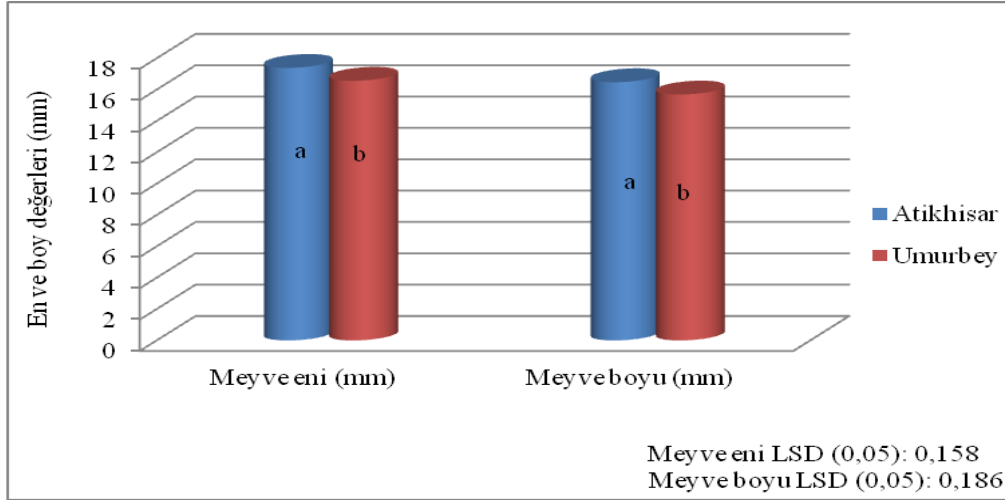
Çizelge 6. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve boyunda (mm) saptanan farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	9,844 k	11,264 hi	14,142 g	16,306 d	19,154 d	20,303 c	24,325 a
Umurbey	10,685 j	11,125 ij	11,715 h	14,908 f	18,665 d	20,298 c	22,428 b

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,4922. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 11. Farklı yörelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve boyunda (mm) meydana gelen değişimler.



Şekil 12. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alma dönemleri kapsamında yöreler arasında meyve en ve boy değerlerinde (mm) oluşan farklılıklar.

4.3.4. Meyve Ağırlığı

Meyve ağırlığı değerleri kapsamında meyve büyüklüğü değerlerine benzer şekilde faktör ortalamaları ve faktörler arası interaksiyonlar arasında farklılıklar meydana gelmiştir. Yöreler ortalamaları arasında önemli düzeyde farklılık söz konusu olmuştur ($p < 0,05$). Atikhisar yöresine ait meyvelerde ağırlık ortalaması 18,916 g olurken; Umurbey yöresine ait meyvelerde bu değer 16,835 g olarak saptanmıştır (Şekil 13).

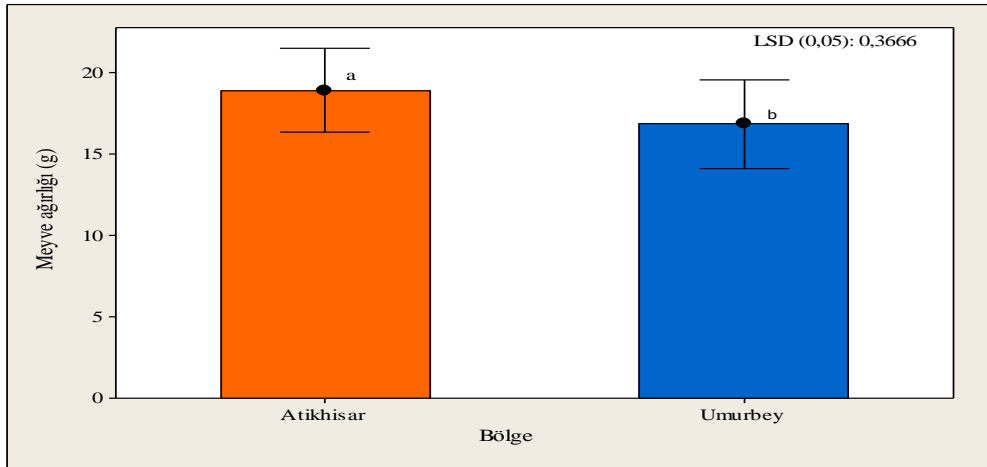
Bunun yanında; her iki yöre bir arada değerlendirildiğinde, örnek alma dönemleri ortalamaları önemli düzeyde ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Tüm örnek alma dönemlerinin ortalamaları kendi aralarında farklılık göstermiştir (Şekil 14). Bu kapsamda meyve ağırlığı ortalamaları Mayıs ile Eylül dönemleri arasında sırasıyla; 9,310 g, 12,497 g, 14,021 g, 19,26 g, 21,278 g olmuştur. Bundan sonraki Ekim ve Kasım döneminde de söz konusu artış devam etmiştir. Ortalama meyve ağırlığı Ekim ayında 23,49 g, Kasım ayında ise 25,274 g olmuştur (Şekil 13). Her iki faktör kendi aralarında da farklılıklar göstermiştir ($p < 0,05$). Aynı dönemlerde yöreler arasında ağırlık farklılıkları Mayıs dönemi dışındaki tüm dönemlerde tespit edilmiştir (Çizelge 7). Haziran döneminden itibaren tüm örnek alma dönemlerinde iki yöre arasındaki farklılık ve her iki yöre kapsamındaki artış önemli seviyede devam etmiştir. Karadeniz ve ark. (1996) Yomra (Trabzon) çevresinde yetişen kocayemiş tiplerinin meyve özelliklerini inceledikleri bir çalışmada, meyve ağırlıklarının 3.38 ile 9.74 g arasında olduğunu belirlemişlerdir. Karadeniz ve ark. (2003) Trabzon ve çevresinde yapmış oldukları bir diğer çalışmada ise belirledikleri 46 kocayemiş tipi

arasında 26.61 g ile çok iri meyveli bir tipin olduğunu ve 6 g'ın üzerinde 17; 7 g'ın üzerinde 5; 8 g'ın üzerinde 3 tipin bulunduğunu bildirmişlerdir. 26.61 g ağırlığa sahip meyvelerin bu tür için çok iri olduğu, bu tiplerin seleksiyon ve ıslah çalışmaları açısından önem taşıdığı ifade edilmiştir. Ayrıca Şeker ve ark. (2004) Çanakkale ili doğal florasındaki kocayemiş tiplerinin ortalama meyve ağırlığının 0.96 g ile 13.63 g (*Arbutus unedo* L.) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular kapsamında meyve ağırlığı 9 g ile 24 g arasında değişmektedir. Bu bağlamda söz konusu farklılığın her iki yöre için az meyve tutumuna bağlı olduğu düşünülmektedir.

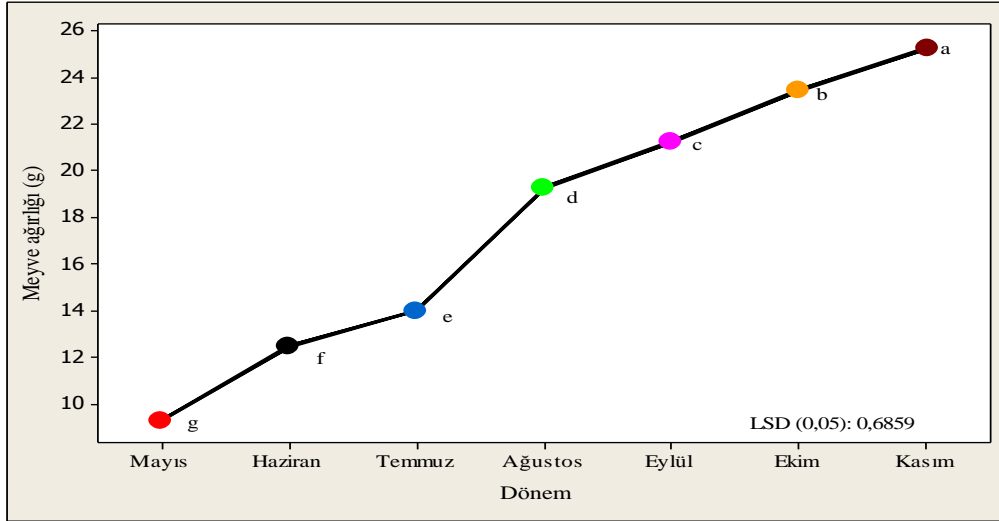
Çizelge 7. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve ağırlığında (g) saptanan farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	9,570 h	15,262 f	15,343 f	19,527 e	21,752 cd	25,111 ab	25,850 a
Umurbey	9,049 h	9,733 h	12,699 g	18,993 e	20,803 d	21,870 c	24,698 b

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,97. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 13. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alma dönemleri kapsamında yöreler arasında meyve ağırlığında (g) oluşan farklılıklar.



Şekil 14. Farklı yörelerden örnek alma edilen kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve ağırlığında (g) meydana gelen değişimler.

4.3.5. Meyve Zemin Rengi

Meyve zemin rengi kocayemiş meyvesi açısından önemli bir olgunlaşma kriteri olmaktadır. Bu kapsamda yörelerin ortalamaları arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Atikhisar yöresine ait meyvelerde zemin rengi ortalaması Chroma değeri 61,230 olurken; Umurbey yöresi için bu değer 63,751 olmuştur. Umurbey yöresinde yetişen kocayemiş meyvelerinde daha koyu bir zemin rengi söz konusu olmuştur (Şekil 15). Diğer taraftan her iki yöre göz önüne alındığında örnek alma dönemleri arasında önemli düzeyde renk koyulaşması ($p < 0,05$) söz konusudur. Buna karşın; tüm dönemler kendi aralarında farklılık göstermemiştir. Bu bağlamda; Mayıs, Haziran ve Temmuz ayları arasında önemli düzeyde zemin rengi değişimi ($p > 0,05$) meydana gelmemiştir. Mayıs döneminde 49,767 olan zemin Chroma değeri, Haziran döneminde 51,049, Temmuz döneminde ise 51,154 olmuştur. Ağustos döneminden itibaren ise zemin renginde önemli düzeyde koyulaşma meydana gelmiştir (Şekil 16). Bu bağlamda; zemin Chroma değeri; Ağustos döneminde 64,617, Eylül döneminde 70,149, Ekim döneminde 73,769 ve Kasım döneminde ise 76,929 olmuştur. Her iki faktör bir arada incelendiğinde ise, Haziran ve Ekim örnek alma dönemleri dışındaki tüm dönemlerde ise iki yöre arasında önemli düzeyde farklılık meydana gelmiştir (Çizelge 8).

Yörelere kapsamında elde edilen zemin rengi değerleri Çanakkale yöresinden elde edilen popülasyonlardan elde edilen meyvelere (Şeker ve ark., 2004) benzer özellikler göstermektedirler.

4.3.6. Meyve Et Rengi

Meyve et rengi parametresi kapsamında yöre ortalamaları arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilememiştir ($p>0,05$). Zemin rengine benzer şekilde Umurbey yöresine ait meyvelerde et rengi daha yüksek değer almıştır (45,116), Atikhisar yöresine ait meyvelerde et Chroma değeri ise 44,118 olmuştur. İki yöre ortalaması arasındaki farklılık ise zemin rengi kadar belirgin olmamıştır (Şekil 15).

Bunun yanında; örnek alma dönemi ortalamaları arasında farklılık önemli düzeyde ($p<0,05$) seyretmiştir. Eylül ve Ekim dönemleri dışındaki tüm örnek alma dönemleri kendi aralarında farklılık göstermişlerdir (Şekil 17). Bu kapsamda; Mayıs dönemine ait ortalama et Chroma değeri 35,876 iken; Haziran dönemi 39,501, Temmuz 41,357, Ağustos 44,006, Eylül, 47,317 ve Ekim 48,865 olmuştur. Son örnekleme dönemi olan Kasım döneminde ise bu değer 55,394 olarak tespit edilmiştir. Kasım ayında önemli daha yüksek seviyede bir artış gözlenmiştir. Diğer taraftan; farklı yörelere ait meyvelerde farklı örnek alma dönemleri kendi aralarında değişimler meydana getirmiştir. Tüm dönemlerde yöreler arası farklılıklar söz konusu olmuştur (Çizelge 9). Buna ek olarak iki yöre arasındaki en belirgin farklılık yine Kasım döneminde meydana gelmiştir.

Çizelge 8. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme gerçekleştirilmiş kocayemiş meyvelerinde zemin rengi (Chroma) oluşan farklılıklar

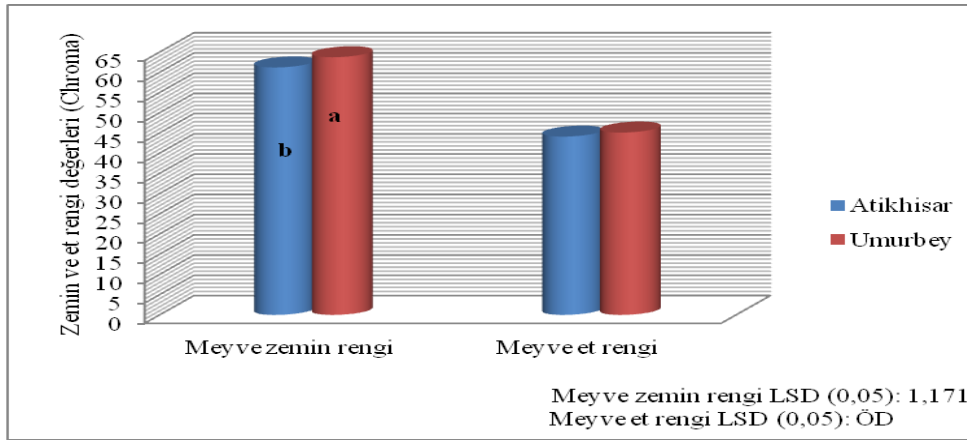
Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	50,623fg	51,322 fg	52,581 f	58,033 e	67,008 d	73,323bc	75,721ab
Umurbey	48,912 g	50,776fg	49,727fg	71,202 c	73,290bc	74,214bc	78,137a

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 3,099. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.

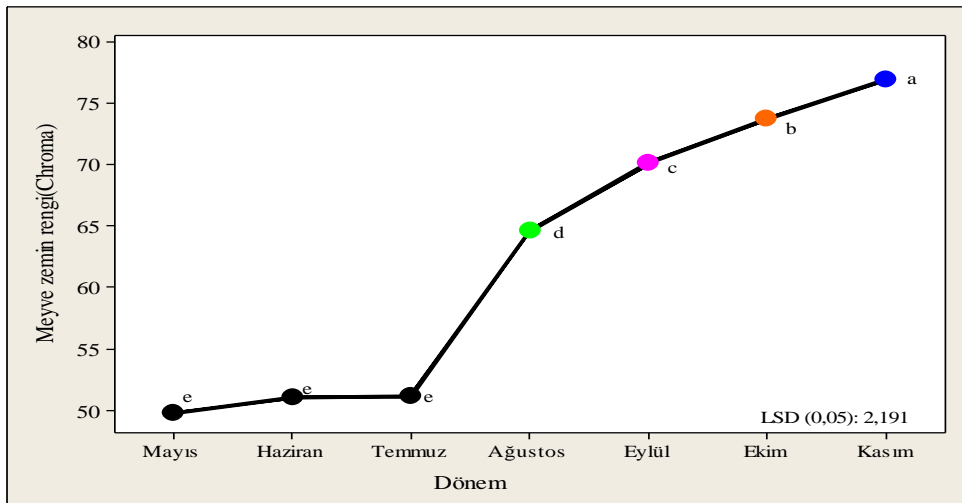
Çizelge 9. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde et rengi (Chroma) oluşun farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	36,677hi	40,080fg	40,216fg	43,342ef	47,593bcd	50,170bc	50,749b
Umurbey	35,076 i	38,923gh	42,499ef	44,670de	47,043cd	47,559bcd	60,038a

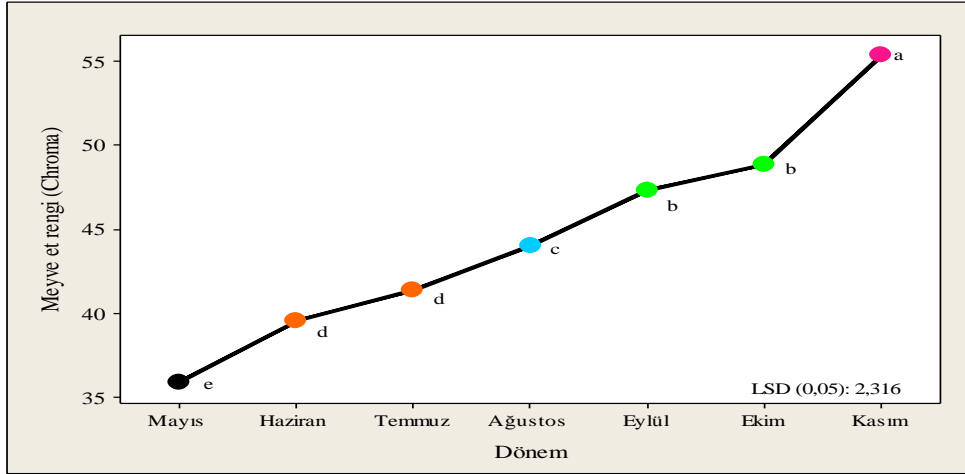
LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 3,276. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 15. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alma dönemleri kapsamında yöreler arasında zemin rengi (Chroma) ve et rengi (Chroma) kapsamında oluşan farklılıklar.



Şekil 16. Farklı yörelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre zemin rengi (Chroma) değerinde meydana gelen değişimler.



Şekil 17. Farklı yörelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre et rengi (Chroma) değerinde meydana gelen değişimler.

4.3.7. Meyve Eti Sertliği

Olgunlaşmanın önemli bir göstergesi olan meyve eti sertliği (MES) parametresi kapsamında; farklı yöreler ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemi farklılıkları, meyve eti sertliği değerlerindeki farklılıkları da beraberinde getirmiştir. Mayıs dönemi dışındaki tüm dönemlerde iki yöre arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar söz konusu olmuştur. Umurbey yöresine ait meyvelerde örnek alma dönemlerine göre bu parametredeki azalış daha hızlı meydana gelmiştir (Çizelge 10).

Bunun yanında yöreler ortalamaları arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık meydana gelmiştir. Bu kapsamda Atikhisar yöresine ait meyvelerin MES ortalaması değeri 1,5549 N olurken, Umurbey yöresine ait meyvelerin ortalamaları kapsamında bu değer 1,7671 N olmuştur (Şekil 18). Diğer taraftan tüm örnek alma dönemleri arasında önemli düzeyde farklılık söz konusu olmuş ($p < 0,05$); olgunlaşmayla birlikte tüm dönemler boyunca azalışlar meydana gelmiştir (Şekil 19). Mayıs döneminde 2,56 N olan MES ortalama değeri, Haziran döneminde 2,1967 N değerine düşmüş; bu düşüş Temmuz (1,9333 N), Ağustos (1,5650 N), Eylül (1,3533 N), Ekim (1,1555 N) ve Kasım dönemlerinde (0,8633 N) de devam etmiştir.

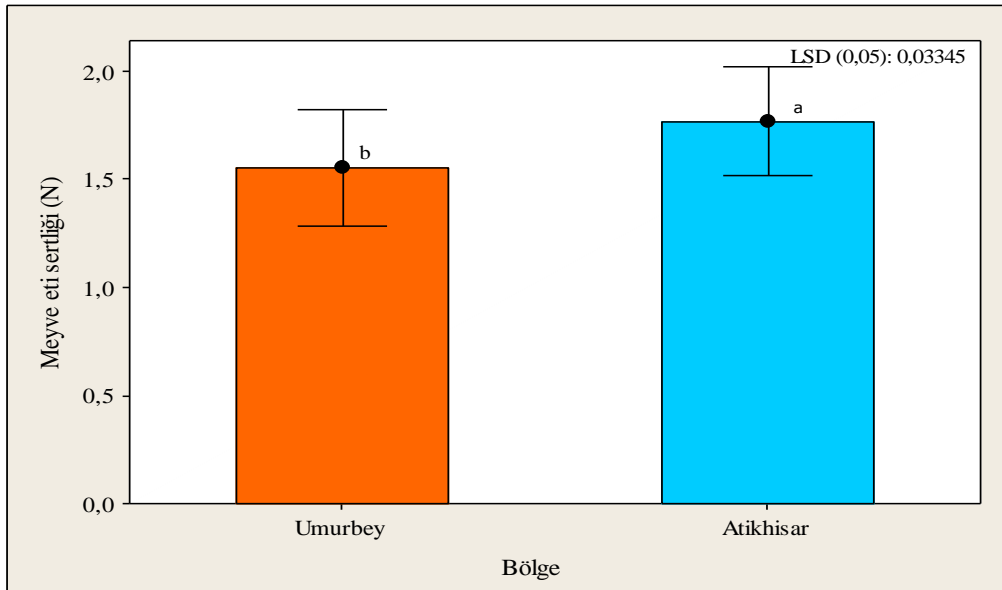
Elde edilen bulgular kapsamında yöreler arasındaki farklılık zemin renginin ve SÇKM ile TETA gibi olgunluğu ifade eden diğer parametrelerin ışığında iki yöre arasında olgunlaşma seviyesinin farklılığını ifade etmektedir. Dönemler bazında MES değerlerinin sürekli azalış göstermesi ise olgunlaşmanın bir ibaresidir. Bu kapsamda elde edilen bulgular

kocayemişte depolama süresi uzadıkça MES değerlerinin azalış göstermesiyle (Sakaldaş, 2011) benzerlik taşımaktadır.

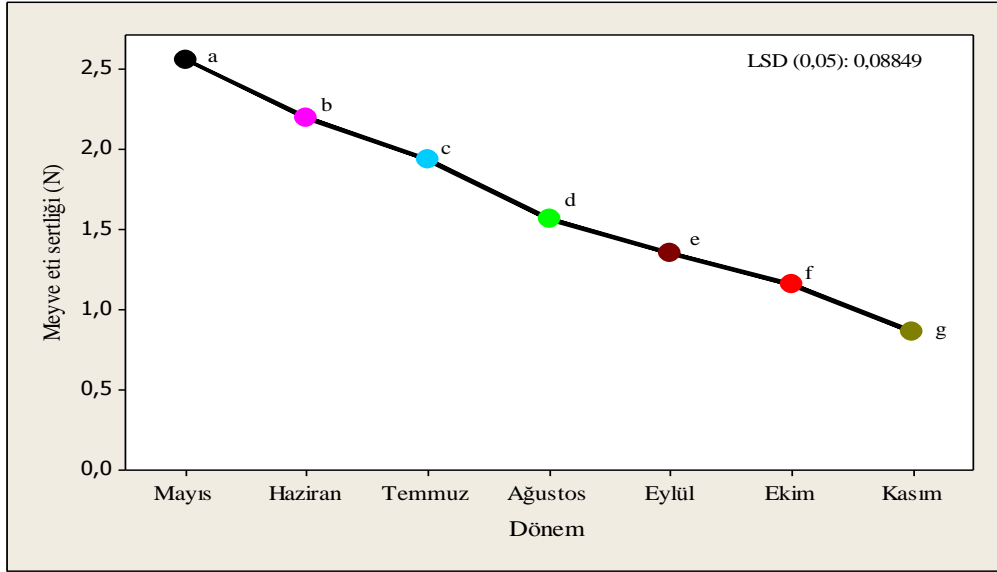
Çizelge 10. Yöre ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde meyve eti sertliği (N) değerlerine etkileri

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	2,5933 a	2,2700 b	2,0867 c	1,7367 d	1,4533 e	1,2667 f	0,9633 g
Umurbey	2,5267 a	2,1233 c	1,7800 d	1,3933 e	1,2533 f	1,0443 g	0,7633 h

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,08849. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 18. Kocayemiş meyvesinde yöre ortalamaları kapsamında meyve eti sertliği (N) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.



Şekil 19. Farklı yörelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve eti sertliği (N) değerlerinde saptanan değişimler.

4.4. Biyokimyasal Özellikler

4.4.1. Suda Çözünür Kuru Madde Oranı

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) kapsamında yöreler ortalamaları arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık meydana gelmiştir. Umurbey yöresine ait meyvelerde SÇKM oranı daha yüksek düzeyde seyretmiştir (Şekil 20). Umurbey yöresine ait meyvelerde SÇKM ortalaması değeri % 23,747 olurken; Atikhisar yöresine ait meyveler için aynı değer % 20,471 şeklinde saptanmıştır. Bunun yanında örnek dönemleri ortalamaları arasında yine önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık meydana gelmiştir. Her örnek alma dönemine ait SÇKM ortalama değeri bir önceki örnek alma dönemine göre önemli düzeyde farklılık göstermiştir (Şekil 21). Mayıs dönemine ait SÇKM ortalama değeri % 15,788 olurken; söz konusu değer; Haziran dönemi için % 17,715, Temmuz dönemi için % 19,993, Ağustos dönemi için % 22,003, Eylül dönemi için % 24,043, Ekim dönemi için % 26,457 ve son olarak Kasım dönemi için %28,765 şeklinde saptanmıştır.

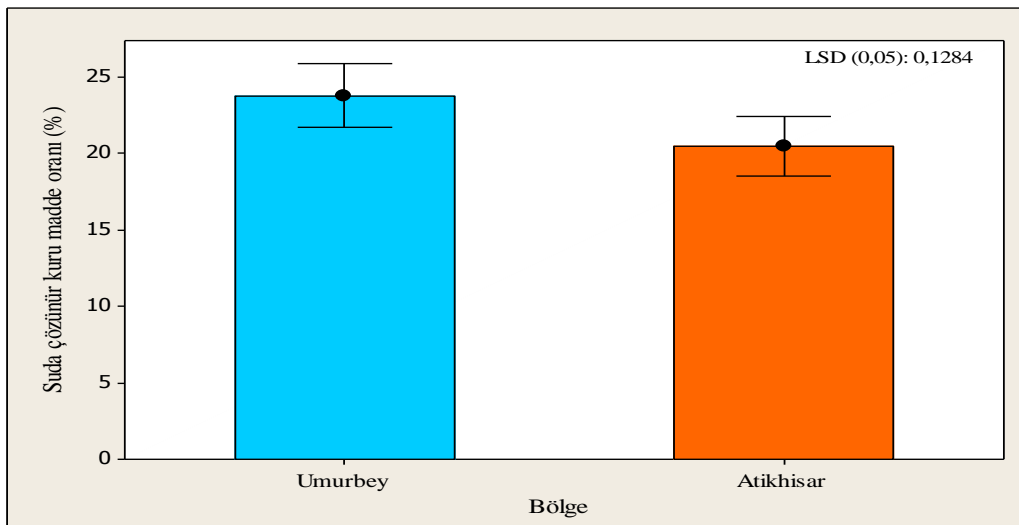
Örnek alma dönemleri ile yörelerin kendi aralarındaki interaksyonları kapsamında tüm örnek alma dönemlerinde yöreler arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık söz konusu olmuştur. Tüm örnek alma dönemlerinde Umurbey yöresine ait meyvelerde SÇKM oranı daha yüksek değerler almıştır (Çizelge 11).

Çalışmada yöreler bazında elde edilen bulgulara göre SÇKM değerleri %27-%30 arasında değişmiştir. Bu bağlamda elde edilen bulgular Giresun yöresinde incelenen kocayemiş meyveleriyle benzerlik göstermiş (Karadeniz ve Şişman, 2003); buna karşın Çanakkale'nin farklı yörelerinde bulunan populasyonlarda saptanan değerlere göre bir miktar daha yüksek seviyede olmuştur (Şeker ve ark., 2004). Diğer taraftan Antalya çevresinde incelenen sandal ağacı bitkilerinde saptanan değerlerden (%34,8) daha düşük seyretmiştir (Gözlekçi ve ark., 2003). Buna ek olarak; birçok meyve ve sebze türünde olduğu gibi olgunlaşmayla birlikte SÇKM değerinde artış olması, yine kocayemiş meyvelerinde depolamayla birlikte görülen artış (Sakaldaş ve ark., 2011) açısından benzerlikler taşımaktadır.

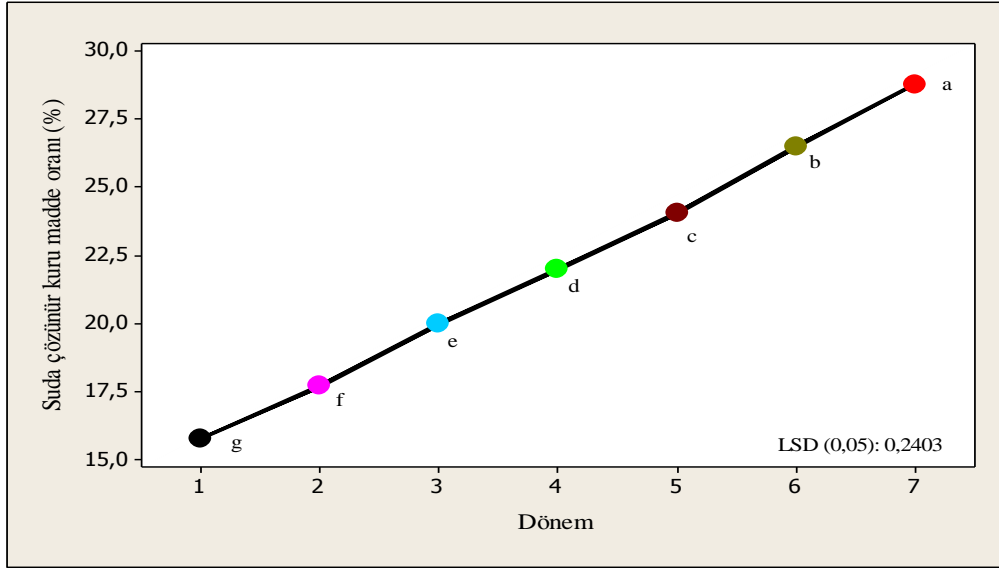
Çizelge 11. Yöre ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde suda çözünür kuru madde oranına (%) olan etkileri

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	14,547 n	16,120 m	18,457 k	20,200 i	22,293 g	24,187 e	27,497 c
Umurbey	17,030 l	19,310 j	21,530 h	23,807 f	25,793 d	28,727 b	30,033 a

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,3398. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 20. Kocayemiş meyvesinde yöre ortalamaları kapsamında suda çözünür kuru madde oranı (%) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.



Şekil 21. Farklı yörelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre suda çözümlü kuru madde oranı (%) değerlerinde saptanan değişimler.

4.4.2. Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı

Olgunlaşmanın bir başka parametresi olan titre edilebilir toplam asitlik (TETA) miktarı, yöreler ortalamaları açısından önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık göstermiştir. Atikhisar yöresi TETA ortalaması değerleri önemli düzeyde yüksek seviyede seyretmiştir (Şekil 22). Atikhisar yöresine ait ortalama TETA değeri $0,83381 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ olurken; Umurbey yöresi için bu değer $0,80238 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ şeklinde tespit edilmiştir. Buna ek olarak; dönemlerin ortalamaları arasında yine önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar söz konusu olmuştur. Bu kapsamda; meyve gelişiminin ilk dönemlerinde önce artış sonrasında ise sürekli bir azalış söz konusu olmuştur (Şekil 23). Ortalama TETA değeri Mayıs dönemi için $0,86667 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$ olmuş ve Temmuz dönemine kadar artış ($0,98 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) göstermiştir. Sonrasında ise Ağustos döneminden ($0,82667 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) Kasım dönemine kadar azalış ($0,65 \text{ g.}100\text{g}^{-1}$) söz konusu olmuştur. Diğer taraftan; her iki faktör bir arada incelendiğinde önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar saptanmıştır. Ağustos dönemi dışındaki tüm dönemlerde, yöreler arasında önemli düzeyde farklılıklar söz konusu olmuştur ($p < 0,05$). En belirgin farklılıklar ise Ekim ve Kasım dönemlerinde meydana gelmiştir (Çizelge 12).

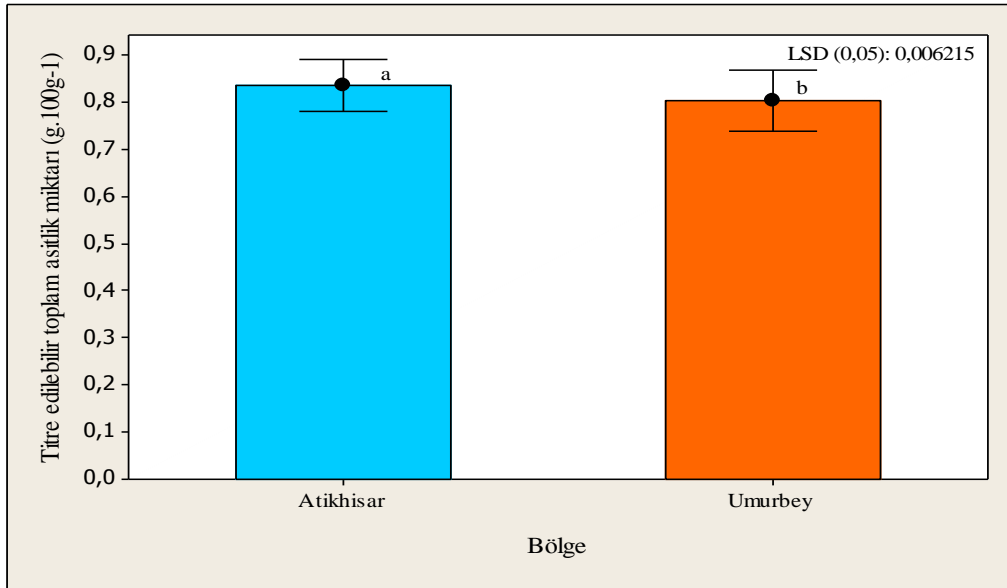
Çelikel (2005) çalışmasında 5 tipin titre edilebilir asit içerikleri ise %0.80 ile 1.59 değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Buna ek olarak; Karadeniz ve ark. (1996) yine Karadeniz koşullarında inceledikleri meyvelerde %1.51 ile 3.45 arasında değerler

belirlemişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular ise söz konusu değerler aralığında olmuş, 0,6133 ile 1,0267 arasında yer almıştır.

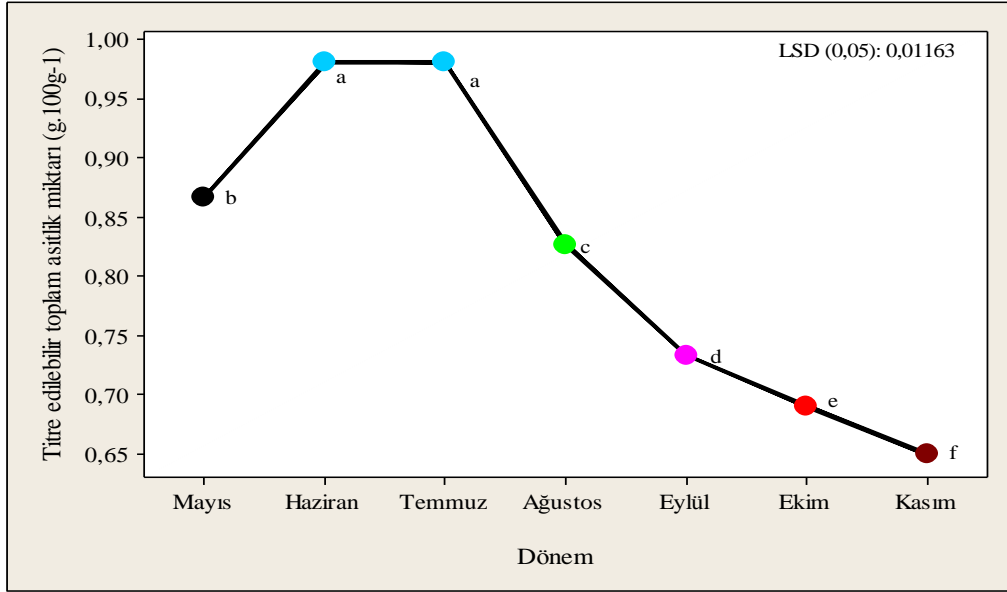
Çizelge 12. Yöre ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde titre edilebilir toplam asitlik (g.100g^{-1}) değerleri üzerine etkileri

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	0,9000 c	0,9367 b	1,0267 a	0,8200 d	0,7500 e	0,7167 f	0,6867 g
Umurbey	0,8333 d	1,0233 a	0,9333 b	0,8333 d	0,7167 f	0,6633 h	0,6133 i

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,01644. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 22. Kocayemiş meyvesinde yöre ortalamaları kapsamında titre edilebilir toplam asitlik miktarı (g.100g^{-1}) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.



Şekil 23. Farklı yörelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre titre edilebilir toplam asitlik miktarı (g.100g⁻¹) değerlerinde tespit edilen değişimler.

4.4.3. C Vitamini İçeriği

Önemli bir biyokimyasal parametre olan C vitamini değişimleri kapsamında; yöre ortalamaları arasında önemli düzeyde farklılık ($p < 0,05$) söz konusu olmuştur. Bu kapsamda; Atikhisar yöresine ait meyvelerde C vitamini içeriği daha yüksek düzeyde seyretmiştir (Şekil 24). Atikhisar yöresi için ortalama C vitamini içeriği değeri 154,65 mg.100g⁻¹ olurken; Umurbey yöresi için aynı değer 143,50 mg.100g⁻¹ olmuştur. Bunun yanında; kocayemiş meyvelerinde dönemler arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Dönem ortalamaları kapsamında Ekim ayına kadar önemli düzeyde artış meydana gelmiş, sonrasında ise azalış söz konusu olmuştur (Şekil 25). Mayıs dönemi için ortalama C vitamini içeriği 121,07 mg.100g⁻¹ olmuştur. Sonrasında ise Ekim dönemine kadar sırasıyla 127,02 mg.100g⁻¹, 131,61 mg.100g⁻¹, 145,07 mg.100g⁻¹, 169,32 mg.100g⁻¹ ve 181,20 mg.100g⁻¹ şeklinde değerler almıştır. Kasım döneminde ise 167,03 mg.100g⁻¹ değerine düşmüştür. Ayrı iki yöreye ait her örnek alma dönemine ait değerler yine önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılıklar göstermiştir. Atikhisar yöresine ait meyvelerde tüm örnek alma dönemlerinde C vitamini içeriği daha yüksek seviyelerde tespit edilmiştir (Çizelge 13).

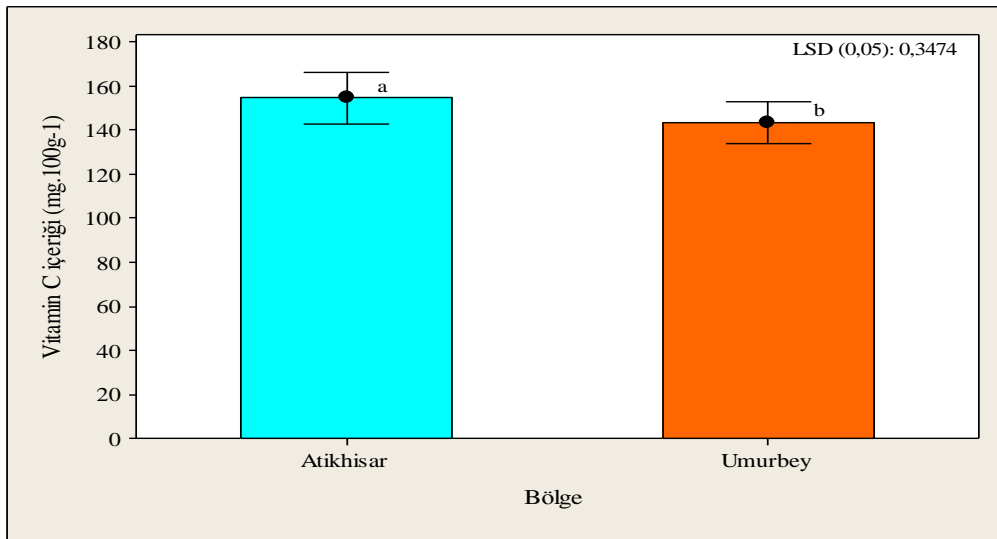
Çalışmada elde edilen bulgular kapsamında yörelere göre dönemler kapsamında C vitamini içeriği 117 mg.100g⁻¹ ile 199 mg.100g⁻¹ arasında değerler almıştır. Benzer şekilde

Sinop lokasyonunda söz konusu değer aralığı 28- 280 mg.100g⁻¹ şeklinde tespit edilmiştir. (Çelikel, 2005). Yine bulgularımıza paralel olarak Gülyüz ve ark. (1995) kocayemiş meyvesi için C vitamini miktarını 119.13 mg/100 g; Baytop (1984) ise 150-280 mg/100 g olarak belirlemişlerdir. Bunun yanında; Şeker ve ark. (2004) meyvenin C vitamini bakımından çok zengin olduğunu belirterek inceledikleri tiplerde C vitamininin 124-243 mg/100 ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Meyvelere ait C vitamini değerlerimizin bir kısmı belirtilen literatürlere göre düşük olmakla birlikte genel olarak literatürlerle uyum göstermektedir. Söz konusu farklılığın, ekoloji, yıl iklim değerleri veya kullanılan analiz yöntemlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

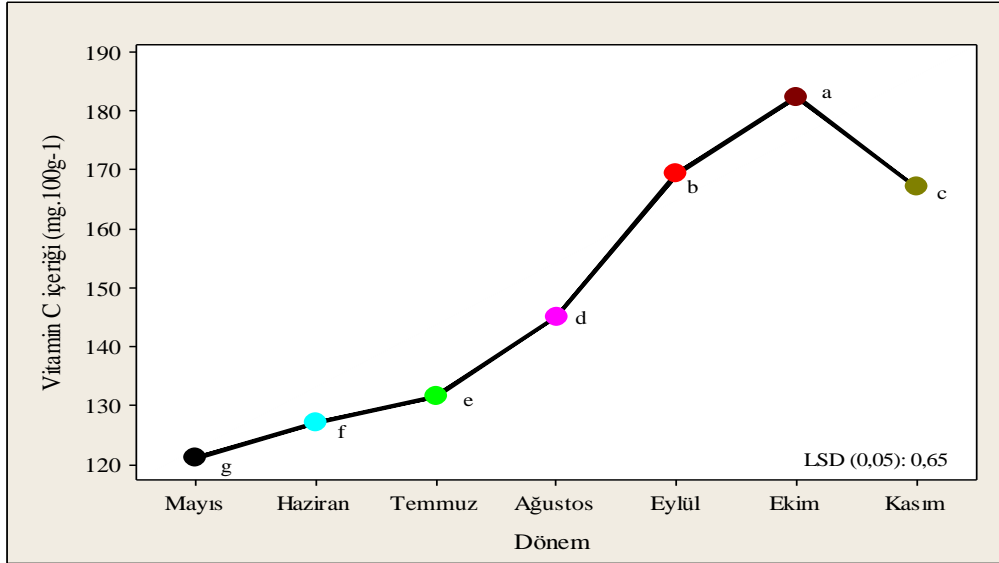
Çizelge 13. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde C vitamini içeriği (mg.100g⁻¹) değerlerinde oluşan farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	124,33 l	130,70 j	134,50 i	151,83 g	167,47 d	199,07 a	174,63 b
Umurbey	117,80 n	123,33 m	128,73 k	138,30 h	171,17 c	165,73 e	159,43 f

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 0,9193. Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 24. Kocayemiş meyvesinde yöre ortalamaları kapsamında C vitamini içeriği (mg.100g⁻¹) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.



Şekil 25. Farklı yörelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre C vitamini içeriği (mg.100g^{-1}) değerlerinde oluşan değişimler.

4.4.4. Toplam Fenolik Bileşik İçeriği

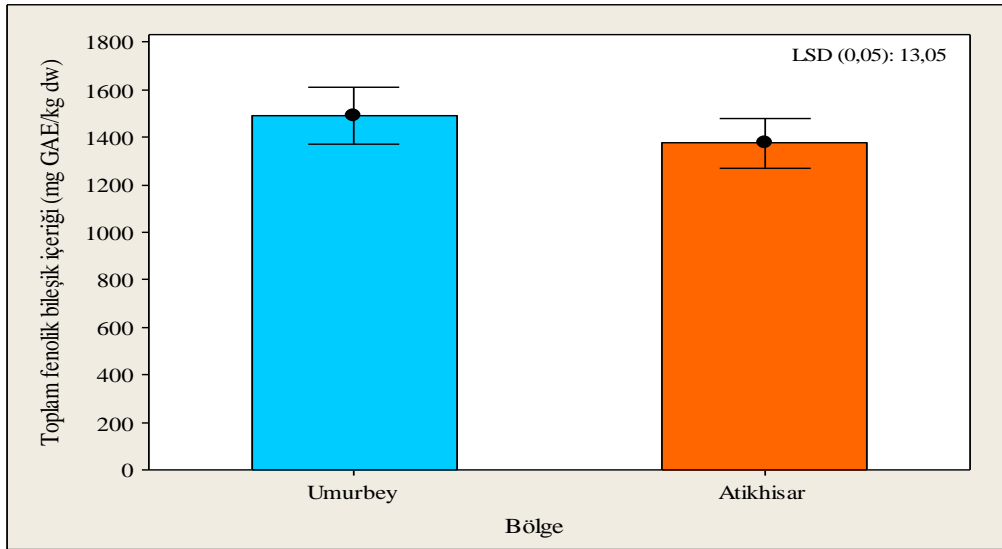
İncelenen diğer parametrelere benzer şekilde yörelere ortalamaları kapsamında önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık gözle çarpılmaktadır. Umurbey yöresine ait kocayemiş meyvelerinde toplam fenolik bileşiklerin içeriği daha yüksek seviyede olmuştur (Şekil 26). Bu kapsamda; Umurbey yöresi için toplam fenolik bileşik içeriği ortalama değeri $1490,4 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ olurken, söz konusu ortalama değer Atikhisar yöresi için $1374,5 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ olarak saptanmıştır. Bunun yanında; örnek alma dönemleri ortalamaları arasında önemli düzeyde ($p < 0,05$) değişim saptanmıştır. Tüm dönemler kendi aralarında farklılık göstermiştir. Örnek alma dönemine göre toplam fenolik bileşik içeriğinde sürekli bir artış meydana gelmiştir (Şekil 27). Toplam fenolik bileşik içeriği ortalama değerleri sırasıyla Mayıs döneminde $1086 \text{ mg.100 g}^{-1}$, Haziran döneminde $1161,7 \text{ mg.100 g}^{-1}$, Temmuz döneminde $1318,9 \text{ mg.100 g}^{-1}$, Ağustos döneminde $1445,2 \text{ mg.100 g}^{-1}$, Eylül döneminde $1577 \text{ mg.100 g}^{-1}$ ve Ekim döneminde $1784,1 \text{ mg.100 g}^{-1}$ şeklinde tespit edilmiştir. Son örnekleme dönemi olan Kasım döneminde ise $1784,1 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ değerinde ulaşmıştır. Yörelere farklı dönemler ile olan etkileşimi kapsamında yine önemli ($p < 0,05$) farklılıklar oluşmuştur. Tüm dönemlerde yörelere ait meyvelerde toplam fenolik bileşik içeriği farklı değerler almıştır. Bu kapsamda; Umurbey yöresine ait kocayemiş meyvelerinde söz konusu değerler daha yüksek seviyede görülmüştür (Çizelge 14).

Elde edilen bulgular kapsamında yörelere göre farklı dönemlerde elde edilen toplam fenolik bileşik içeriği değerleri 1057 mg.100 g⁻¹ ile 1851 mg.100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Serçe ve ark.(2010), sandal ağacı türü kapsamında 8 farklı örnekleme sonucunda elde ettikleri ortalama deger 3343 mg GAE/g fw. olmuştur. Bununla birlikte Çanakkale çevresinde çeşitli yörelerde yapılan örnekleme kapsamında ortalama toplam fenolik bileşik içeriği değerini 26.75 ± 9.05 mg GAE/g şeklinde tespit etmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular daha düşük düzeyde olsa da söz konusu sonuçlar ile çok büyük farklılıklar bulunmamaktadır.

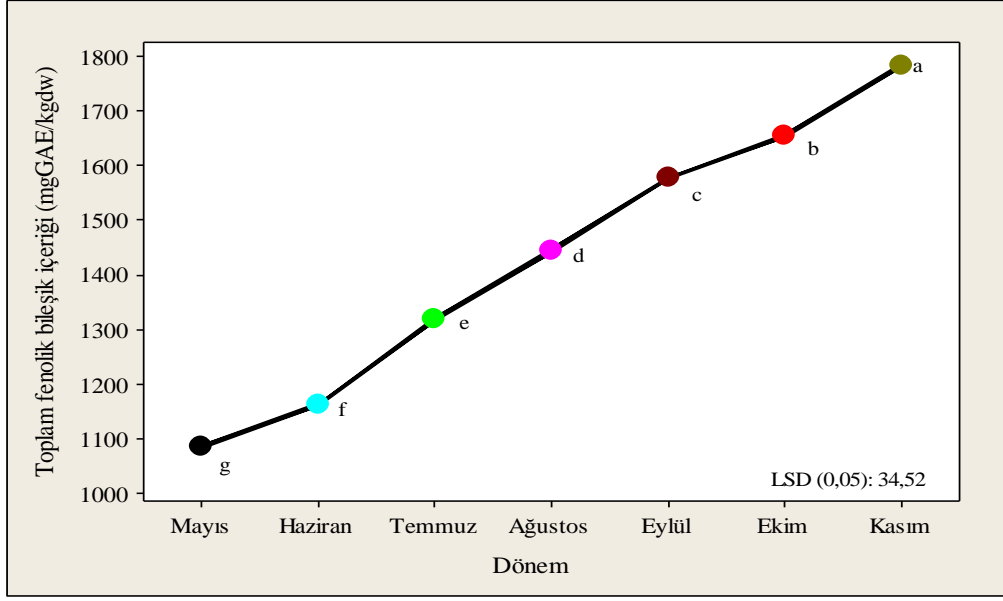
Çizelge 14. Farklı yörelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde toplam fenolik bileşik içeriği (mg.100g⁻¹) değerlerinde meydana gelen farklılıklar

Yöre	Dönem						
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Atikhisar	1057,3 j	1127,9 i	1254,3 g	1361,8 f	1504,7 e	1599,3 d	1716,4 b
Umurbey	1114,6 i	1195,6 h	1383,5 f	1528,5 e	1649,3 c	1709,3 b	1851,7 a

LSD 0,05 (Yöre*Dönem): 34,52 . Farklı harfler farklı istatistiksel grupları ifade eder.



Şekil 26. Kocayemiş meyvesinde yöre ortalamaları kapsamında toplam fenolik bileşik içeriği (mg.100g⁻¹) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.



Şekil 27. Farklı yörelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre toplam fenolik bileşik içeriği ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde tespit edilen değişimler.

BÖLÜM 5**SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) türünün doğal olarak yayılış gösterdiği yörelerden biri olan Çanakkale ilinin farklı yörelerinde bulunan bitkilerin meyveleri arasında karşılaştırma yapılması ve meyve gelişim süresince bazı özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; karşılaştırma yapılan yöreler arasında pomolojik ve biyokimyasal özellikler açısından önemli seviyede farklılıklar tespit edilmiştir. Meyvenin fiziksel anlamda gelişiminin en etkili ifadesi olan meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığı gibi parametreler açısından Atikhisar yöresine ait kocayemiş meyveleri daha yüksek değerlerde seyretmiştir. Meyve büyüklüğü genel anlamda birçok faktöre bağlı olabilmektedir. Örneğin meyve tutumunun düşük oranda olması buna bir etken olabilmektedir. Bununla birlikte; yöresel farklılıklar açısından meyve büyüklüğünün Atikhisar yöresine ait meyvelerde daha fazla olması, söz konusu yörede kocayemiş yetişen alanlarda organik madde içeriğinin daha yüksek oluşunun bir sebebi olabilir. Bu bağlamda; Umurbey yöresine ait meyveler daha küçük boyutlu olup daha geç olgunlaşmamıştır. Bunun aksine; Umurbey yöresine ait meyvelerde olgunlaşma daha erken meydana gelmiştir. Kocayemişin genetik olarak tohum ile çoğalan bir bitki olması nedeniyle yöreler arasında açılımdan kaynaklanan farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

Diğer taraftan meyve kalitesini ve dayanımını ifade eden, meyve eti sertliği ve suda çözünür kuru madde oranı gibi parametreler kapsamında yine hem yöresel hem de dönemsel anlamda farklılıklar söz konusu olmuştur. Atikhisar yöresine ait meyvelerde bu özellikleri dönemlere göre değişimi daha düşük seviyede olmuştur. Bununla birlikte yöresel anlamda incelendiğinde Atikhisar yöresine ait meyvelerde dayanımı ifade edebilecek meyve eti sertliği değerleri daha yüksek seviyede saptanmıştır. Buna ek olarak; olgunlaşmanın bir ibaresi olan suda çözünür kuru madde oranı kapsamında Umurbey yöresine ait meyvelerde daha yüksek değerler tespit edilmiş ayrıca söz konusu parametredeki artış yönündeki değişimler bu yöreye ait meyvelerde daha hızlı olmuştur.

Biyokimyasal özellikler açısından benzer şekilde gerek yöreler arası gerekse dönemler arası önemli değişim ve farklılıklar söz konusu olmuştur. Bu kapsamda; titre edilebilir toplam asitlik miktarı, suda çözünür kuru madde oranıyla ilişkili olarak Atikhisar yöresine ait meyvelerde daha yüksek seyretmiştir. Olgunlaşma bu yörede daha geç

meydana gelmiştir. Kocayemiş, insan sağlığı açısından hastalıkların en yoğun olduğu kış dönemi başlangıcında hasat olumuna erişmesinden ve içerdiği yüksek C vitamini içeriğinden dolayı gelecekte kültürel anlamda yetiştiriciliği yapılabilecek bir türdür. Bu nedenle çalışma kapsamında da en önemli parametrelerden olmaktadır. Bununla ilişkili olarak; C vitamini açısından benzer şekilde yöresel olarak ve dönemsel olarak farklılıklar söz konusu olmuştur. Atikhisar yöresine ait meyvelerde söz konusu değerler daha yüksek olmuştur. Her iki yöreye ait meyvelerde görülen Kasım ayındaki düşüş ise yine bu yörede daha düşük oranda meydana gelmiştir. Toplam antioksidant aktivitesini önemli bir düzeyde etkileyen parametre olan toplam fenolik bileşik içeriği, aynı hasat döneminde olgunlaşma düzeyi daha yüksek tespit edilen Umurbey yöresine ait meyvelerde daha yüksek seviyede olmuştur. Diğer taraftan dönemler bazında yine olgunlaşmanın artmasıyla birlikte bu parametrede artış meydana gelmiştir.

Yaz meyvelerinin pazardan çekildiği, kış meyvelerinin ise henüz pazara girdiği bir dönemde olgunlaşması ve kademeli hasat ile uzun süre pazarda kalması ve o dönemde pazarda farklı bir tür olması da kocayemişin değerini artırmaktadır. Bunun yanında soğukta muhafazası uygun koşullarda yapılabilmektedir. Bu şekilde de türün daha uzun süre pazarlanabilmesi mümkün olabilecektir. Diğer taraftan tıbbi bitki ve aranjman bitkisi olarak kullanılabilirliği ayrıca gıda sanayinde hammadde olması göz önüne alındığında potansiyeli yüksek bir tür olabileceği düşünülmektedir.

Söz konusu özellikleriyle doğal bitki örtümüzde yayılış gösteren kocayemiş bitkisinin üzerinde yapılan araştırmaların artırılması ve çeşitlendirilmesi gerekir. Ülkemizde yoğun olarak yayılış gösterdiği Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz yörelerindeki florada seleksiyon çalışmalarının hızlandırılarak SÇKM oranı yüksek, aromatik özellikleri fazla, yüksek verimli tiplerinin çoğaltılmaya çalışılması bu türün mümkün olabildiği kadar kültürünün yapılmasını sağlayabilecektir. Bu şekilde Ülkemiz açısından da pazarlanabilir yeni bir meyve türü olabilecektir. Bunun yanında bu türün yetiştiriciliğinde sağlanacak artış minör meyvelerin yetiştiriciliğini ve ürün çeşitliliğini arttıracaktır.

Buna ek olarak; kocayemiş türüne özgü herhangi bir hastalık veya zararlısının olmayışı organik yetiştiriciliğinin başarılı bir şekilde yapılabileceğinin bir göstergesidir. Ayrıca bu türün kurak koşullara dayanıklı oluşu ve olumsuz toprak koşullarında rahatlıkla yetişebiliyor olması kocayemiş yetiştiriciliğinin başlamasıyla ülkemizde bozulmuş ormanlık alanların değerlendirilmesini sağlayacaktır.

BÖLÜM 6

KAYNAKLAR

- Alarco-E-Silva M.L.C.M.M., Leitao A.E.B., Azinheira H.G., ve Leitao M.C.A., 2001. The Arbutus Berry: Studies on its Color and Chemical Charecteristics at Two Mature Stages. *Journal of Food Composition and Analyses*, 14:27-35.
- Al-Salem M.M. ve Karam N.S., 2001. Auxin Wounding and propagation medium affect rooting response of stem cuttings of *Arbutus andrachnae*. *Hort.Sci.*,36(5): 976-978.
- Anonim 2001. Plant Portrait-Arbutus unedo, The Strawberry Tree. http://www.scs.leeds.ac.uk/pfaf/straw_tree.html
- Anonim, 2002a. Arbutus unedo. <http://www.scs.leeds.ac.uk/cgi>
- Anonim, 2002b. Grecianstrawberry tree. http://www.Gardenbed.com/source/6/600_flo.asp
- Anonim, 2004a. Museum of Garden History Plant List. <http://www.cix.co.uk/museumgh/plants.htm>
- Anonim, 2004b. <http://www.biodiversity.org.uk/ibs/envmath/resources/year3/env324>
- Anonim, 2004c. <http://www.apat.it/site-content>
- Anonim, 2010. Çanakkale ili 2009 yılı meteoroloji verileri. Çanakkale Meteoroloji İl Müdürlüğü.
- Anonymous, 1968. *International Federation of Fruit Juice Producers*, No: 3.
- Anşin R. ve Özkan C., 1993. Tohumlu Bitkiler. *K.T.Ü. Orman Fak. Genel Yayın*, No:167, Fak. Yayın No:19. 512 s.
- Ayaz F.A., Küçükislamoğlu, M. ve Reunanen,M., 2000. Sugar, non-volatile and phenolic acids composition of strawberry tree (*Arbutus unedo L. var.ellipsoidea*) fruits. *Journal of Food Composition and Analiysis*, 13:171-177.
- Baci T., Lawrence T.J. ve Cutler D.F., 1992. Leaf anatomy of an *Arbutus* taxon. *Kew-Bulletin*, Yugoslavia. 47(3):535-543.
- Baktır İ., 1991. Ağaçlar ve Çalılar. *Akdeniz Üniversitesi*, Yayın No:39.
- Baytop T., 1984. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi. *İst. Üniv.Yayın No:3255*, Ecz. Fak.Yayın No:40, İstanbul, 520 s.

- Bluhm W.L., Buchanan T., Evans J.M., Gossier R., Jones J., McConnell J.F., Rauch F.D., Roberts W.G., Santana C., Selemón B. ve Jacobson A.L., 1994. New and outstanding plants. *The International Plant Propagators Society: Combined Proceedings*, 43:228-239.
- Cabras P., Angioni A., Tuberoso C., Floris I., Reniero F., Guillou C. ve Ghelli S., 1999. Homogentisic Acid: A Phenolic Acid as a marker of strawberry tree (*Arbutus unedo*) Honey. *J. Agric. Food Chem.*, 47: 4064-4067.
- Cai-Huang ve Cai-H., 1997. The cultural practises for high and top quality production of *Arbutus* fruit trees. *China Fruits*, 3:48.
- Chessa, I. ve Nieddu, G., 2004. Dipartimento di Economia e Sistemi Arborei, *Universita di Sassari-Italy*.
- Chiarucci A., Pacini E. ve Loppi S., 1993. Influence of temperature and rainfall on fruit and seed production of *Arbutus unedo* L. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 111:71-82.
- Christman S., 2004. *Arbutus unedo*. http://www.Floridata.com/ref/A/arbutus_unedo.cfm
- Cirva V.J., Grskovec V.I. ve Sergienko T.V., 1980. Triterpenoids and sterols from *Arbutus andrachne* fruits. *Pharmazie*, 35(8):500.
- Çelikel G., 2005. Sinop İli ve Samsun'un Yakakent İlçesinde (*Arbutus unedo* L.-*Ericaceae*) Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Samsun-2005.
- Çelikel G., Demirsoy L. ve Demirsoy H., 2008. The Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Selection in Turkey. *Sci Hort*, 118: 115-119.
- Davis P.H., 1978. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. *Edinburg Univ.*, 6:99-100.
- Demiralay İ., 1977. *Toprak Fizigi Ders Notları*. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Erzurum.
- Dominguez-Lerena S., Murrias G., Herrero N. ve Penuelas J.L., 2001. Nursery cultivation of eleven Mediterranean species, Practical implications. *Ecologia*, 15:213-223.
- Düzenli A. ve Çakan H., 2001. Flora of Mount Musa (Hatay-Turkey). *Türk J. Bot.*, 25:285-309.
- Edward F. G. ve Dennis G.W., 1993. *Arbutus unedo*. <http://hort.iflas.ufl.edu/trees>

- Floris I., Lentini A. ve Prota R., 1992. Flora of apicultural interest in Sardinia (1.Potential honey yield of *Arbutus unedo* in northern Sardinia). *Stato Attuale e Sviluppo Della Ricerca in Apicoltura Atti Convegno*, 25-26 Ottobre 1991, Sassari.189-200.
- Gigauri G.N. ve Makhatadze L.B., 1989. The subtropical forest ecosystems of Georgia. *Lesovedenie*, 6:36-47.
- Gomez F. ve Canhoto J.M., 2009. Micropropagation of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) from adult plants. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 45: 72– 82.
- Gözlekçi Ş., Alkaya C.E. ve Yaşın D., 2003. Antalya çevresinde doğal olarak yayılış gösteren çilek ağacı (*Arbutus andrachne* L.)'nin bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Üzümsü Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*. 472-475.
- Gratani L. ve Ghia E., 2002. Adaptive strategy at the leaf level of *Arbutus unedo* L. to Cope with Mediterranean Climate. *Flora*, 197: 275-284.
- Grosser D., 1985. Microphotographic series: Mediterranean and Near East woods- Table 4. *Arbutus unedo* and *Arbutus andrachne*. *Holzforschung.*, 39(3): 189-194.
- Gucci R., Massai R., Casano S., Gravano E. ve Lucchesini M., 1997. The effect of drought on gas exchange and water potential in leaves of seven Mediterranean woody species. *Forestry Sciences.*, 42: 225-231.
- Güteryüz M., Pırlak L. ve Aslantaş R., 1995. Bazı yabancı meyve türlerinin besin değerlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *Türkiye II.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 287-291.
- Hammami I., Jellali M., Ksontini M. ve Rejeb M.N., 2007 Propagation of the strawberry tree through seed (*Arbutus unedo*). *Int. J. Agric and Biol* 7(3): 457-459.
- Harrington C.A. ve Kraft J.M., 2004. Cold stratification of pacific madrone seeds. *Native-Plant-Journal*, 5(1):66-74.
- Ivantsova Z.V. ve Evmenenko L.S., 1978. Phosphororganic substance accumulation and pigment content in small-fruited strawberry tree leaves. *Byulleten'- Glavnogo Botanicheskogo Sada*, 108:56-58.
- Jihua H., Zuyou L., Tianrong X. ve Xianjun Z., 1997. Study on the characteristics of flower formation and fruit set of Dongkui arbutus variety in western part of Hubei. *South China Fruits*, 26(5):33-34.

- Karadeniz T., Kurt H. ve Kalkışım Ö., 1996. Yomra (Trabzon) çevresinde yetişen kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) tiplerinin meyve özellikleri üzerinde çalışmalar. *YYÜZF Dergisi*, 6 (4): 65-70.
- Karadeniz T., Kalkışım Ö. ve Şişman T., 2003. Trabzon çevresinde yetişen kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) tiplerinin meyve özellikleri ve çelikle çoğaltılması. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 476-480.
- Karadeniz T. ve Şişman T., 2003. Giresun'da yetiştirilen bir kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) tipinde biyolojik özellikler. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 47-49.
- Karam N.S. ve Al-Salem M.M., 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberellic acid. *Seed Sci and Technol*, 29(1):51-56.
- Karıkas G.A., Euerby M. R. ve Waigh R. D., 1986. Constituents of the stems of *Arbutus unedo*. *Planta Medica*, 53(2):223-224.
- Karıkas G. A. ve Giannitsaros A., 1990. Phenolic glucosides of *Arbutus unedo* leaves. *Plantae medicinales et phytotherapie*, 24(1):27-30.
- Kellog C.E., 1952. Our Garden Soils. *The Macmillian Company*. New York. p.232.
- Kıvçak B. ve Mert T., 2001. Quantitative determination of α -tocopherol in *Arbutus unedo* by TLC-densitometry and colorimetry. *Fitoterapi*, 72: 656-661.
- Kıvçak B., Mert T. ve Demirci B., 2001. Composition of the essential oil of *Arbutus unedo*. *Chemistry of Natural Compounds*, 37(5):445-446.
- Lai A., Bacchetta L., Piccinelli D., Tompetrini S., Pinelli P., Bernardini C., Triolo L. ve Loreto F., 2004. Evaluation of physiological parameters as response to biotic stresses in *Arbutus unedo* and development of protocol for in vitro propagation. *Italus Hortus*, 11:123-127.
- Macdonald B., 1990. Ornamental native plants of British Columbia: their selection, propagation, and introduction. *Combined-Proceeding-International-Plant-Propagators-Society*, 39: 243-249.
- Mackay W.A., 1999. Micropropagation systems for the mexican redbud (*Cercis canadensis* var. *mexicana* L.) and other woody plants of the Chihuahuan desert. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 35(4):283-284.

- Maunder C., 1983. A comparison of propagation unit systems. *Combined Proceedings, International Plant Propagators Society*, 33:233-238.
- Meletiou-Christou M.S., Rhizopoulou S. ve Diamantoglou S., 1994. Seasonal changes of carbohydrates, lipids and nitrogen content in sun and shade leaves from four mediterranean evergreen sclerophylls. *Environmental and Experimental Botany*, 34(2):129-140.
- Mereti M., Grigoriadou K. ve Nanos G.D., 2002. Mikropropagation of the strawberry tree, *Arbutus unedo* L. *Sci Hort*, 93:143-148.
- Metaxas D., Syros T. ve Economou A., 2008. Factors affecting vegetative propagation of *Arbutus unedo* L. by stem cuttings. *Propagation of Ornamental Plants*, 8(4):190-197.
- Morini S. ve Fiaschi G., 2000. In vitro Propagation of strawberry tree. *Agricoltura Mediterranea*, 130 (3/4): 240-246.
- Moyer R.A., Hummer K.E., Finn C.E., Frei B. ve Wrolstad R.E., 2002. Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: vaccinium, rubus, and ribes. *J. Agric. and Food Chem.*, 50: 519-525.
- Mulas M. ve Deidda P., 1999. Domestication of woody plants from mediterranean maquis to promote new crops for mountain lands. *Acta Hort.*, 457:295-302.
- Mulas M., Cani M.R., Brigaglia N. ve Deidda P., 1998. Varietal selection in wild populations for the cultivation of myrtle and strawberry tree in Sardinia. *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura.*, 60(3):45-50.
- Narbona E., Arista M. ve Ortiz P.L., 2003. Seed germination of *Arbutus unedo* L. (Ericaceae). *Acta Botanica Malacitana.*, 28:73-78.
- Nieddu G. ve Chessa I., 2000. The strawberry tree. *Informatore Agrario. Informatore Agrario*, 56(24):77-81.
- Ogaya R., Penuelas J., Martinez-Vilalta J. ve Mangiron M., 2003. Effect of drought on diameter increment of *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia* and *Arbutus unedo* in a holm oak forest of NE Spain. *Forest Ecology and Management*, 180 (1/3): 175-184.
- Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S. ve Dean L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with dosium bicarbonate. *USDA Circular*, No. 939.

- Onursal C.E. ve Gözlekçi Ş., 2007. Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 20(2): 211-218.
- Özalp G., 1996. Plant communities of Datça (Reşadiye) Peninsula. İstanbul Üniversitesi *Orman Fakültesi Dergisi Seri A.*, 43(2):77-99.
- Özbek S., 1988. Genel Meyvecilik. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı* No:31. 386 s.
- Özcan M.M. ve Haciseferogulları H., 2007. The strawberry (*Arbutus unedo* L.) fruits: chemical composition, physical properties and mineral contents. *Journal of Food Engineering*, 78: 1022-1028.
- Pabuçcuoğlu A., Kıvçak B., Baş M. ve Mert T., 2003. Antioxidant activity of *Arbutus unedo* leaves. *Fitoterapia*, 74(6):597-599.
- Panicucci A., Nali C. ve Lorenzini G., 1998. Differential photosynthetic response of two mediterranean species (*Arbutus unedo* and *Viburnum tinus*) to sulphur dioxide. *Chemosphere*, 36 (4-5): 703-708.
- Pearson D. ve Churchill A.A., 1970. The Chemical Analysis of Foods, *Gloucaster Place-London*, p. 233.
- Riley J.M., 1973. Growing rare fruit in Northern California. California-Rare-Fruit-Growers-Yearbook. 5: 67-90.
- Rodriguez B.J., Medina C.M., Peinado L.E. ve Gomez C.A.G., 1978. Mediterranean shrubby vegetation and its value. 8. Changes in the chemical composition of *Arbutus unedo* L. *Archivos de Zootecnia*. 27(108):335-339.
- Rodriguez A.P., Sergio P.M., Teixeira M.R. ve Pais M.S., 2001. In vitro break of dormancy of axillary buds from woody species (*Persea indica* and *Arbutus unedo*) by sectioning with a laser beam. *Plant Science*. 161:173-178.
- Sakaldaş A., Şeker M., Sakaldaş M. ve Gündoğdu M.A., 2011. Çanakkale Doğla Florasında Yetişen Kocayemiş Meyvelerinin Optimum Depolama Sıcaklığı ve Depolama Süresinin Belirlenmesi. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08.Ekim.2011-Şanlıurfa (Basımda).

- Sakar M.K., Berkman M.Z., Cals I. ve Ruedi P., 1991. Constituents of *Arbutus andrachne*. *Fitoterapia*, 62(2):176-177.
- Sazonov A.V., 1990. Vegetation of the landscape reservation 'Ayudag'. *Sbornik-Nauchnykh-Trudov-Gosudarstvennyi-Nikitskii-Botanicheskii-sad*. 110:36-45.
- Schlichting E. ve Blume E., 1966. Bodenkundliches Practikum. *Verlag Paul Parey*, Hamburg und Berlin.
- Scortichini M., 1986. Minor fruits of the Mediterranean ecosystem. *Rivista-di-Fruitticoltura-di-Ortofloricultura*, 48:6-7.
- Serçe S., Özgen M., Torun A.A. ve Ercişli S., 2010. Chemical composition, antioxidant activities and total phenolic content of *Arbutus andrachne* L. (Fam. *Ericaceae*) (The Greek strawberry tree) fruits from Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis* 23: 619-623.
- Smith H.W. ve Weldon M.D., 1941. A comparison of some methods for the determination of soil organic matter. *Soil Science Society American Proceeding*, 5: 177-182.
- Songlin M., Yuejian Z., Senmiao L., Huang XG., Wang SF., Miao SL., Zhang YJ. ve Liang SM., 1995. Zaose, a promising new *Arbutus* cultivar. *China Fruits*, 4: 3-4.
- Songlin M., Yuejian Z. ve Senmiao L., 1996. Overcoming the alternate bearing of *Arbutus* by changing the timing of fertilizer application. *Journal of Fruit Science*, 13(1):15-18.
- Soro A. ve Paxton R. J., 1999. Strawberry Tree: a significant source of nectar around the Mediterranean basin. *Bee World*, 80 (3):140-144.
- Soufleros Ç.E.H., Mygdalia S.A. ve Natskoulis P., 2004. Production process and characterization of the traditional Greek fruit distillate 'Koumaro' by aromatic and mineral composition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 1(1111) 111-111.
- Şeker M., Yücel Z. ve Nurdan E., 2004. Çanakkale yöresi doğal florasında bulunan Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) populasyonunun morfolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4): 422-427.
- Şeker M. ve Toplu C., 2007. Çanakkale yöresi doğal florasında bulunan kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) meyvelerinin ayrıntılı kimyasal yapılarının belirlenmesi. 5. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, Ankara. 08-10 Kasım 2007, 71-75,

- Şeker M., Akçal A., Sakaldaş M. ve Gündoğdu M.A., 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (1): 99-108.
- Tilki F., 2004. Improvement in seed germination of *Arbutus unedo* L. *Pakistan Journal of Biol. Sci.*, 7(10):1640-1642.
- Tipton J.L., 1981. Asexual propagation of juvenile *arbutus xalapensis* in a high humidity chamber. *Plant Propagator*, 27(1):11-12.
- Torres J.A., Valle F., Pinto C., Garcia-Fuentes A., Salazar C. ve Cano E., 2002. *Arbutus unedo* L. Communities in Southern Iberian Peninsula Mountains. *Plant Ecology*, 160: 207-223.
- Trapero A., Romero M.A., Varo R. ve Sanchez M. E., 2003. First report of *Pestalotiopsis maculans* causing necrotic leaf spots in nursery plants of *Arbutus unedo* and *Ceratonia siliqua* in Spain. *Plant Disease*, 87(10):1263.
- Tulipani S., Mezzetti B., Capocasa F., Bompadre F., Beekwilder F., Ric de Vos C.H., Capanoglu E., Bovy A. ve Battino M., 2008. Antioxidants, phenolic compounds and nutritional quality of different strawberry genotypes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 696-704.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Valentine D.H., Walters S.W. ve Webb D.A., 1981. *Flora Europaea. Cambridge Univ.*: 3:118.
- Varol Ö., 2003. Flora of Başkonuş Mountain (Kahramanmaraş). *Türk J.B.*, 27:117-139.
- Vidrich V., Moretti P. ve Fusi P., 1980. Seasonal changes in the tannin content of *Quercus ilex* and *Arbutus unedo*. *Italia Forestale e Montana*, 35(6):267-273.
- Vodop'yanova T.D., 1986. Evergreen mediterranean plants growing wild at the northern limit of their natural range in the Crimea. *Botanicheskii-Zhurnal*, 71(2):222-231.
- Yaltırık T. ve Erdinç S., 2002. Ağaçlar. *Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayını*, No:39.
- Zheng W. ve Wang S.Y., 2001. Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49:5165-5170.
- Zizhan M., 2001. Cultural techniques for early high quality production of *Arbutus*. *South China Fruits*, 30(4):33.

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1. Çanakkale ili için 2009 yılında aylara göre ortalama sıcaklık, yağış ve nem değerleri (Anonim, 2010)	20
Çizelge 2. Atikhisar bölgesi toprak özellikleri... ..	26
Çizelge 3. Umurbey bölgesi toprak özellikleri	26
Çizelge 4. Farklı lokasyonlarda incelenen kocayemiş bitkilerinin bazı çiçek özellikler.....	27
Çizelge 5. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve eninde (mm) tespit edilen farklılıklar	28
Çizelge 6. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve boyunda (mm) saptanan farklılıklar	30
Çizelge 7. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde meyve ağırlığında (g) saptanan farklılıklar	32
Çizelge 8. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme gerçekleştirilmiş kocayemiş meyvelerinde zemin rengi (Chroma) oluşan farklılıklar	34
Çizelge 9. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde et rengi (Chroma) oluşan farklılıklar	35
Çizelge 10. Bölge ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde meyve eti sertliği (N) değerlerine etkileri.....	37
Çizelge 11. Bölge ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde suda çözümlü kuru madde oranına (%) olan etkileri	39
Çizelge 12. Bölge ve dönem faktörlerinin etkileşiminin kocayemiş meyvelerinde titre edilebilir toplam asitlik ($g \cdot 100g^{-1}$) değerleri üzerine etkileri.....	41
Çizelge 13. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde C Vitamini içeriği ($mg \cdot 100g^{-1}$) değerlerinde oluşan farklılıklar	43
Çizelge 14. Farklı bölgelerden değişik dönemlerde örnekleme yapılan kocayemiş meyvelerinde toplam fenolik bileşik içeriği ($mg \cdot 100g^{-1}$) değerlerinde meydana gelen farklılıklar	45

Şekil 1. Kocayemiş (<i>Arbutus unedo</i> L.) ve Sandal ağacı (<i>Arbutus andrachnae</i>) meyve ve yaprak yapılarının genel görünümü	2
Şekil 2. Türkiye’de <i>Arbutus</i> türlerinin doğal olarak yayılış gösterdiği alanlar (Çelikel, 2005).	3
Şekil 3. Bitki materyalinin alındığı lokasyonlar.	19
Şekil 4. Çanakkale doğal florasında bulunan kocayemiş ağacının görüntüsü	20
Şekil 5. Kocayemiş meyvesi ve çiçeğinin genel görünümü	20
Şekil 6. Shimadzu UV-1800 spektrofotometre cihazının görünümü.....	24
Şekil 7. Minolta CR-400 Chromametre renk ölçüm cihazının görünümü.....	24
Şekil 8. Atikhisar yöresinin genel görünümü	25
Şekil 9. Kocayemiş bitkisinde çiçek ve meyvenin aynı ağaç üzerinde görünümü	27
Şekil 10. Farklı bölgelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve eninde (mm) meydana gelen değişimler	29
Şekil 11. Farklı bölgelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve boyunda (mm) meydana gelen değişimler	30
Şekil 12. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alma dönemleri kapsamında bölgeler arasında meyve en ve boy değerlerinde (mm) oluşan farklılıklar	31
Şekil 13. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alım dönemleri kapsamında bölgeler arasında meyve ağırlığında (g) oluşan farklılıklar	32
Şekil 14. Farklı bölgelerden hasat edilen kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve ağırlığında (g) meydana gelen değişimler	33
Şekil 15. Kocayemiş meyvesinde tüm örnek alma dönemleri kapsamında bölgeler arasında zemin rengi (Chroma) ve et rengi (Chroma) kapsamında oluşan farklılıklar	35
Şekil 16. Farklı bölgelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre zemin rengi (Chroma) değerinde meydana gelen değişimler	35

Şekil 17. Farklı bölgelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre et rengi (Chroma) değerinde meydana gelen değişimler	36
Şekil 18. Kocayemiş meyvesinde bölge ortalamaları kapsamında meyve eti sertliği (N) değerlerinde meydana gelen farklılıklar	37
Şekil 19. Farklı bölgelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre meyve eti sertliği (N) değerlerinde saptanan değişimler	38
Şekil 20. Kocayemiş meyvesinde bölge ortalamaları kapsamında suda çözünür kuru madde oranı (%) değerlerinde meydana gelen farklılıklar	39
Şekil 21. Farklı bölgelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre suda çözünür kuru madde oranı (%) değerlerinde saptanan değişimler.	40
Şekil 22. Kocayemiş meyvesinde bölge ortalamaları kapsamında titre edilebilir toplam asitlik miktarı ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde meydana gelen farklılıklar	41
Şekil 23. Farklı bölgelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre titre edilebilir toplam asitlik miktarı ($\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde tespit edilen değişimler	42
Şekil 24. Kocayemiş meyvesinde bölge ortalamaları kapsamında C Vitamini içeriği ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde meydana gelen farklılıklar.	43
Şekil 25. Farklı bölgelere ait kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre C Vitamini içeriği ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde oluşan değişimler.....	44
Şekil 26. Kocayemiş meyvesinde bölge ortalamaları kapsamında toplam fenolik bileşik içeriği ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde meydana gelen farklılıklar	45
Şekil 27. Farklı bölgelerin kocayemiş meyvelerinde örnek alma dönemlerine göre toplam fenolik bileşik içeriği ($\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$) değerlerinde tespit edilen değişimler	46

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Aydan SAKALDAŞ
Doğum Yeri: Uzunköprü/EDİRNE
Doğum Tarihi: 18.08.1984

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD
Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

Yayımlar:

- Sakaldaş, M., Kuzucu, F.C., **İzmir (Sakaldaş) A.**, Kaynaş, K., 2010. Iceberg Baş Salatada Farklı Hasat sonrası Uygulamalarının Depolama Süresince Bazı Kalite ve Biyokimyasal özelliklere Etkileri, VIII. Sebze Tarımı Sempozyumu, 23-26.Haziran.2010- Van, 380:386.
- Kaynaş, K., Sakaldaş, M., Akçal, A., Gündoğdu, M.A., **Sakaldaş, A.**, 2011. Çanakkale’de yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Yetiştiriciliğindeki Gelişmeler. Çanakkale Tarımı Sempozyumu (Dünü, Bugünü ve Geleceği), 10-11.Ocak.2011- Çanakkale, 183-196.
- Sakaldaş, A.**, Şeker, M., Sakaldaş, M. ve Gündoğdu, M.A., 2011. Çanakkale Doğal Florasında Yetişen Kocayemiş Meyvelerinin Optimum Depolama Sıcaklığı ve Depolama Süresinin Belirlenmesi. VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-08.Ekim.2011-Şanlıurfa (Basımda).
- Ekinci, N., **Sakaldaş, A.**, Şeker, M., Ekinci, H., Gündoğdu, M.A., Sakaldaş, M., 2011. Plant and Fruit Characteristics of *Arbutus unedo* L. and *Arbutus andrachnae* L. from the Highlands of Northwestern Turkey XII Eucarpia, Symposium on Fruit Breeding and Genetics. 11-15. September. 2011- Warsaw.