

## Siyah mersin (*Myrtus communis* L.)'in değişik ekolojilerde verim ve kalite özellikleri üzerine araştırmalar

Halil İbrahim UZUN<sup>1\*</sup> Uygun AKSOY<sup>2</sup> Şadiye GÖZLEKÇİ<sup>1</sup>  
Arzu BAYIR YEGİN<sup>3</sup> Nurten SELÇUK<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

<sup>3</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

<sup>4</sup> Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Antalya

Alınış Tarihi: 08 Şubat 2016 Kabul Tarihi: 18 Mayıs 2016

### Öz

Mersin bitkisi, Akdeniz ikliminin karakteristik bir meyvesidir. Yurdumuzda Hambeles adıyla bilinen beyaz renkli ve iri meyveli olanlarının tarımı yapılmaktadır. Ancak, siyah renkli mersinler doğada yabancı olarak yetişmekte ve tarımı yapılmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, yeni selekte edilen bazı siyah mersin tiplerinin, Antalya'daki farklı iki ekolojide (sahil ve yayla) verim ve kalite özelliklerini incelemektir. Çalışmada, 3 siyah mersin tipi (Yakup, Yumaklar ve Işlangıç) ile bir kültür beyaz mersin tipi (Hambeles) incelenmiştir. Meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile verim değerleri saptanmıştır. Ayrıca, meyvelerdeki organik asit miktarları ile yapraklardaki uçucu yağlar belirlenmiştir. Siyah mersinlerde en yüksek ortalama meyve ağırlığı yaylada Yakup tipinde (0.76 g), sahilde ise Yumaklar tipinde (0.92 g) saptanmıştır. Meyve kopma kuvveti bakımından tipler arasında bir fark bulunamamıştır. Ağaç başına verim, sahil koşullarında 9.2 kg'a kadar çıkmıştır. Meyvedeki çekirdek sayısı yayla koşullarında tiplere göre değişirken, sahilde önemli bir fark belirlenmemiştir. Meyvelerdeki gelişmiş çekirdek sayısı en fazla 19.83 adet meyve<sup>-1</sup> ile Hambeles tipinde saptanmıştır. Şıra verimi, %29.6-35.0 arasında değişmiştir. Meyvelerde malik asit diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Uçucu yağ olarak siyah ve beyaz mersin yapraklarında en fazla 1,8 sineol ve α-pinen bileşenleri saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Meyve, Yaprak, Uçucu yağ, Organik asit

### Studies on the yield and quality characteristics of Myrtle (*Myrtus communis* L.) grown in two different ecologies

#### Abstract

Myrtle is a typical Mediterranean plant. Myrtles plants with white colored and large fruit sized are cultivated in southern coasts of Turkey and named as Hambeles.

\* Sorumlu yazar (Corresponding author): uzun@akdeniz.edu.tr

Black myrtles are naturally grown in the forests and they have smaller fruit size when compared to Hambeles. Main objective of this study was to investigate the yield and quality parameters of some newly selected 3 black myrtle ecotypes (Yakup, Yumaklar, Islangic) and one white myrtle cultivar (Hambeles) in upland and lowland ecological conditions in Antalya. Yields, physical and chemical characters of fruits and essential oil composition of leaves were recorded for all plants. Two experimental orchards were established in coastal and highland conditions in Antalya. Highest fruit weight of black myrtles was measured as 0.76 g fruit<sup>-1</sup> in Yakup ecotypes in highland and as 0.92 g fruit<sup>-1</sup> in Yumaklar ecotypes in lowland. There were no differences among ecotypes in terms of fruit removal force. Fruit yield per tree increased up to 9.2 kg in black myrtle in lowland. Highest perfect seed numbers in myrtle plants were measured in Hambeles ecotype as 19.83 seeds fruit<sup>-1</sup>. Fruit juice yield ranged from 29.6 to 35.0%. Amount of malic acid in fruit was higher than that of other organic acids.  $\alpha$ -pinene and 1,8-cineole were main essential oil components of myrtle leaves.

**Keywords:** Fruit, Leaf, Essential oil, Organic acid

## 1. Giriş

Mersin bitkisi, Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü yerlerde yetişen ve daha çok yapraklarından uçucu yağ elde etmek amacıyla doğadan yaprakları toplanan bir bitkidir. Ayrıca ekim-kasım aylarında olgunlaşan meyveleri de özellikle Akdeniz bölgesine ait sahil kesimdeki yerleşim yerlerinde semt pazarlarında satılmaktadır. Mersin bitkisinin meyveleri beyaz ve siyah renktedir. Ülkemizde Hambeles adıyla bilinen, iri meyveli ve beyaz renkli mersinlerin uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılmaktadır. Siyah renkli meyveye sahip mersinler ise doğadan toplanmaktadır. Son yıllarda, yüksek antioksidan kapasitesi ve içerdikleri biyokimyasalların sağlık açısından yararlarının saptanması nedeniyle siyah renkli meyvelere dolayısıyla siyah mersine de ilgi artmıştır. Bitkinin yetiştirilmesinin kolay olması, önemli bir hastalık ve zararlısının bulunmaması ve organik tarıma elverişli olması gibi nedenlerden dolayı ilgi daha da artmaktadır. Ancak, meyveler doğadaki yabani bitkilerden toplandığı için oldukça küçüktür. Doğadan selekte edilecek iri meyveli olan bitkilere, değişik kültürel işlemler uygulanarak meyvelerin irileştirilmesi ve kalitesinin artırılması gerekir.

Türkiye’de siyah mersin meyveleri daha çok taze olarak (sofralık) tüketilmektedir. Yurtdışında ise büyük çoğunlukla siyah mersin likörü yapımında kullanılmaktadır. Meyve iriliği taze tüketimde önemli bir faktör olmasına karşılık, likör üretiminde pek önemli değildir. Bu nedenle, yurtdışında iri meyveli ve taze tüketime uygun siyah mersin seleksiyonu ve

yetiştiriciliği konusunda bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mulas ve Cani (1999), İtalya'da siyah mersin seleksiyon çalışmalarının daha çok likör yapımına uygun küçük meyveli siyah mersin üzerine yoğunlaştığını belirtmiştir. Ayrıca meyvelerin genellikle doğadan toplanmasına karşın, mersin likörüne talebin artması nedeniyle ticari bahçelerin de kurulmasını zorunlu hale geldiğini vurgulanmıştır.

Mersin meyvelerinin büyüklüğü konusunda çok gelişkili veriler mevcuttur. Mersin meyvesinin fiziksel özellikleri incelendiğinde literatürler ve ülkelere göre oldukça farklı değerlerin tespit edildiği görülmüştür. Sardunya adasında seleksiyon sonucu belirlenen siyah mersin çeşitlerinde; meyve ağırlığının 0.28-0.69 g, meyve sap uzunluğunun 1.20-2.64 cm, meyve eti/çekirdek oranının 2.30-6.64, yaprağın uzunluk/genişlik oranının 1.98-3.37 arasında değiştiği saptanmıştır (Mulas vd., 2002). Benzer olarak, Traveset vd. (2001) tarafından yabancı siyah ve beyaz mersinlerde incelenen meyve özelliklerinden, sırasıyla; çekirdek ağırlığı 7.16 ve 7.02 mg, meyvelerinin ağırlığı 0.54 g ve 0.58 g, meyve uzunluğu 11.03 mm ve 10.87 mm, meyve genişliği 10.21 mm ve 10.58 mm, meyve başına çekirdek sayısı 12.06 adet ve 11.23 adet olarak saptanmıştır. Wannes vd. (2010) tarafından siyah mersin meyvesinin özellikleri incelendiğinde; çekirdek sayısının 8.3 olduğunu ve meyvenin %63.5'ini perikarptan, diğer geri kalan %36.5'ini ise çekirdekten oluştuğu tespit edilmiştir. Aynı araştırmacılar, meyve uzunluğunun 10.9 mm, meyve eninin ise 7.4 mm ve 100 meyve ağırlığının 8.7 g olduğunu belirtmişlerdir. İtalya'da üç yaşındaki mersin bitkilerinde, Tuberosa vd. (2007) tarafından 2.49-3.91 kg arasında verim elde edilmiştir. Aynı bitkilerde meyve ağırlığı 0.19-0.47 g ve meyve başına çekirdek sayısı 4-16 arasında değişmesine rağmen, çekirdek sayısı ile meyve iriliği arasında bir ilişki bulunamamıştır. Korsika'da, Fadda ve Mulas (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, taze meyve ağırlığının Barbara çeşidinde çiçeklenmeden 150 gün sonra 0.4 g, Daniela çeşidinde ise çiçeklenmeden 180 gün sonra 0.8 g civarında olduğunu saptamışlardır. Ülkemizdeki siyah mersinlerin meyve ağırlığının 1.21-2.25 g meyve<sup>-1</sup>, beyaz mersinlerin ise 4.53 g meyve<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir (Özcan ve Akbulut, 1998). Başka bir çalışmada meyve ağırlığının 0.38-1.32 g arasında değiştiği bulunmuştur (Aydın ve Özcan, 2007). Yukarıdaki çalışmalardan görüldüğü üzere, mersin bitkileri arasında meyve özellikleri açısından oldukça büyük varyasyon vardır. Bu durum, doğadaki bitkilerin tamamının tohumdan çıkmasından kaynaklanır. Doğadaki yabancı bitkilere uygulanacak seleksiyon ıslahı yöntemiyle, istenilen amaçlara uygun çeşitlerin elde edilme potansiyeli vardır.

Mersin yaprakları uçucu yağlar açısından oldukça zengindir. Uçucu yağların %99.1'inin 30 bileşenden oluştuğunu tespit edilmiş ve bu bileşenler arasında  $\alpha$ -pinen (%45.8) ve 1,8-sineol (%30.7) diğerlerine göre açık ara önde gelmişlerdir (Bazzali vd., 2012). Benzer olarak Messaoud vd. (2005), Tunus'ta değişik ekolojilerden topladığı 12 mersin örneğinde, uçucu yağ bileşenlerinin populasyon içerisinde ve populasyonlar arasında farklılık gösterdiğini ve 24 bileşenin uçucu yağların %79.1'ini oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca bunların içerisinde en fazla bulunan iki bileşenin  $\alpha$ -pinen (%19.20) ve 1,8-sineol (%15.9) olduğu bildirilmiştir.

Mersinin yaprak ve meyvelerindeki yağ oranı ile uçucu yağların cinsi ve miktarı ülkelere ve ekolojilere göre farklılık gösterebilmektedir. İran'da yetişen mersinlerin kuru yapraklarından %1.2 oranında mersin yağı elde edilmiştir. Bu yağın %98.4'ünü oluşturan 17 uçucu bileşik saptanmıştır. Bu uçucu bileşiklerden en fazla bulunanlar;  $\alpha$ -pinen (%37.8), 1,8-sineol (%23.1), limonen (%17.1) ve linalool (%10.1) olmuştur. Diğer bileşiklerin oranı %3.5'in altında kalmıştır. Portekiz mersin yağlarının ana bileşenlerinden olan mirtenil, İran mersin yağlarında saptanamamıştır (Ghannadi ve Dezfully, 2011).

Adana ve Mersin yöresinden toplanan siyah ve beyaz mersin taze yapraklarında ise ana uçucu yağ bileşenlerinin  $\alpha$ -pinen ve ökaliptol olduğu ve toplamda taze yapraklarda 146 uçucu yağ bileşiği saptandığı bildirilmiştir (Yıldırım, 2012). Rahimmalek vd. (2013), İran'da toplanan 21 yabancı mersin tipinin yapraklarında en fazla bulunan uçucu bileşenin  $\alpha$ -pinen olduğunu ve bunun oranının %16.8-47.8 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Diğer taraftan Chalchat vd. (2010), mersin yapraklarından uçucu yağ elde edilmesinde kullanılacak ekstraksiyon yönteminin, hem uçucu yağ verimini hem de uçucu yağ içeriğini etkilediğini belirtmiştir. Mersin yapraklarında, hidrodistilasyon (HD) ve mikrodalga distilasyon (MD) yöntemlerinin karşılaştırılmasında, sırasıyla 35 ve 42 adet uçucu yağ bileşeni olduğu saptanmıştır.

Mersin bitkilerinin yapraklarındaki uçucu yağlar konusundan çok sayıda literatür bulunmasına karşılık meyvenin fiziksel özelliklerini içeren literatür sayısı son derece sınırlıdır. Ayrıca mevcut veriler doğada yetişen yabancı bitkilerden alınan meyvelerin özelliklerini içermektedir. Siyah mersin bitkisinin sofralık amaçlı olarak bahçelerde yetiştiriciliğinin yani tarımının yapılması durumunda meyve özelliklerini belirten bir kayda rastlanılmamıştır. Bu çalışmanın amacı, yeni selekte edilen bazı siyah mersin tiplerinin Antalya'da sahil ve yayla kesiminde bahçelerde yetiştirilmesi durumunda, farklı iki ekolojideki verim ve kalite özelliklerini incelemektir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bitkisel materyal olarak, Antalya ve civarında daha önceki yıllarda yapılan gözlemler sonucu meyveleri nispeten iri olan ve çeşit geliştirme açısından ümitvar görülen Yakup, Yumaklar ve Işlangıç siyah mersin tipleri seçilmiştir. Yayla koşulları kabul edilen Yumaklar Köyünde (Rakım: 510 m) bahçeler yaşlı yabani mersin bitkilerinin üzerine, yukarıda belirtilen siyah mersin tiplerinden 2011 yılında Mayıs ayında yama göz aşısı tekniği kullanılarak aşılanmıştır. Sahil kesimi olarak kabul edilen Ziraat Fakültesi Uygulama Bahçesindeki (Rakım: 50 m) mersin parselleri 2010 yılında çelikten yetiştirilen fidanlarla kurulmuştur. Burada, meyveleri siyah renkli olan üç mersin tipi (Yakup, Yumaklar, Işlangıç) ile iri beyaz meyveli kültür mersini olan Hambeles mersin tipi yer almaktadır. Yayladaki mersinler susuz koşullarda yetişmesine karşılık, sahildekilerde sulama yapılmıştır. Mersin meyveleri; yaylada 14.11.2013 tarihinde, sahilde 12.12.2013 tarihinde hasat edilmiştir.

### 2.2. Yöntem

#### 2.2.1. Fiziksel parametrelerin ölçülmesi

Verim: Her bir ağaçtaki meyvelerin tamamı hasat edilip tartılarak ağaç başı verim değerleri belirlenmiştir (g ağaç<sup>-1</sup>).

Meyve ağırlığı: 100 adet meyve örneği sapları temizlendikten sonra hassas terazide tartılmış ve birimi gram cinsinden (g meyve<sup>-1</sup>) olarak ifade edilmiştir.

İri meyve ağırlığı: Verim tartımı için bitkilerden toplanan tüm meyvelerin en irilerinden alınan 100 adet meyvenin ağırlığı tartılarak bulunan değer 100'e bölünmüştür. Böylece en iri meyvelerin ağırlığı bulunmuş ve gram (g meyve<sup>-1</sup>) cinsinden ifade edilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı: Verim tartımı için bir bitkiden toplanan tüm meyvelerden tesadüfen seçilen 100 meyvenin ağırlığı tartılarak bulunan değer 100'e bölünmüştür. Böylece ortalama meyve ağırlığı tespit edilmiş ve gram cinsinden (g meyve<sup>-1</sup>) ifade edilmiştir.

Meyve eni, boyu ve meyve sap uzunluğu: Tesadüfen alınan 50 meyve örneğinde kumpas ile ölçülmüş ve milimetre (mm) olarak ifade edilmiştir.

Meyvedeki çekirdek sayısı: Tesadüfen alınan 50 meyve örneğinde, çekirdekler çıkarılmış ve "adet meyve<sup>-1</sup>" olarak ifade edilmiştir.

Meyve kopma kuvveti: Tesadüfen alınan 50 meyve örneğinde Chatillon marka dinamometre ile ölçülmüş ve gram (g) cinsinden ifade edilmiştir.

Şıra verimi: Tesadüfen alınan ve 100 g olarak tartılan meyveler havan içerisinde ezilmiştir. Bu meyveler tülbent bez yardımıyla sıkılmış ve meyve suyu çıkarılmıştır. Bu meyve suyu miktarı cam mezürde mililitre (ml) olarak ölçülmüş ve % olarak (100 g meyveden çıkan ml olarak şıra miktarı) ifade edilmiştir.

Gelişmiş çekirdek sayısı: Her bir bitkiden hasat edilen meyvelerden, tesadüfen seçilen toplam 20 adet ortalama meyve örneğinden çekirdekler çıkarılmıştır. Her bir meyvedeki tam olarak gelişmiş olan çekirdeklerin miktarı sayılarak meyve başına gelişmiş çekirdek sayısı belirlenmiş ve birimi "adet meyve<sup>-1</sup>" olarak ifade edilmiştir.

Gelişmemiş çekirdek sayısı: Her bir bitkiden hasat edilen meyveler arasından tesadüfen seçilen toplam 20 adet ortalama meyve örneğindeki gelişmemiş (rudimenter) çekirdekler dikkate alınmıştır. Her bir meyvedeki tam gelişmemiş olan çekirdeklerin miktarı sayılarak meyve başına gelişmemiş çekirdek sayısı belirlenmiş ve birimi "adet meyve<sup>-1</sup>" olarak ifade edilmiştir.

Gelişmiş çekirdek ağırlığı: Bir meyveden alınan tam gelişmiş çekirdeklerin toplam ağırlığı hassas terazide tartılarak meyvedeki tam gelişmiş çekirdek sayısına bölünmüştür. Böylece meyvedeki bir adet gelişmiş çekirdeğin ağırlığı hesaplanmış ve "mg gelişmiş çekirdek<sup>-1</sup>" olarak ifade edilmiştir. Ölçümler tesadüfen alınan toplam 50 meyvede gerçekleştirilmiştir.

### *2.2.2. Biyokimyasal analizler*

Suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) ve asit miktarı: Tesadüfen alınan 20 adet meyve örneğinin ezilmesiyle elde edilen meyve suyundaki SÇKM miktarı refraktometre ile ölçülmüştür (%). Meyveler, %22 kuru madde birikiminde hasat edilmiştir. Asitlik (%), titrasyon yöntemiyle saptanmış ve malik asit cinsinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2010).

Organik asit içeriğinin HPLC ile belirlenmesi: Hasat zamanında ağaçlardan toplanan meyveler, analiz zamanına kadar yaklaşık 4 ay süreyle -20°C'de derin dondurucu dolapta saklanmış ve daha sonra HPLC'de analiz edilmiştir (Anonymous, 2010).

Uçucu yağların belirlenmesi: Mersin yapraklarındaki uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla 600 g yaş yaprak örneklerinden mikrodalgalı ekstraksiyon cihazı (Milestone/drydist SFME) yardımıyla; hazırlık fazı

15 dakika/100°C ve ekstraksiyon fazı 40 dakika/100°C olacak şekilde uygulanan program yardımıyla mersin yağı ekstrakte edilmiştir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC/-MS-FID (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak, Özek vd. (2010) metodu referans alınarak gerçekleştirilmiştir. Örnekler analiz edilmek üzere 1:50 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 mL dk<sup>-1</sup> akış hızında helyum gazı kullanılmış, örnekler cihaza 1 µL olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilmiştir. Enjektör sıcaklığı 250°C, kolon sıcaklık programı 60°C (10 dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakikadır. Kütle detektörü için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılmıştır. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınmıştır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılmıştır.

### 2.2.3. İstatistiksel analiz

Her bir ekoloji, farklı toprak yapısına ve yetiştirme koşullarına sahip olduğu için istatistiki olarak ekolojiler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yayladaki mersinler; tesadüf parsellerinde, 10 tekerrürlü ve her bir parselde 1 bitki olacak şekilde yetiştirilmiştir. Sahildeki bitkiler tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü ve her parselde 1 bitki olacak şekilde dikilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, MINITAB istatistik paket programında analiz edilmiştir. Ortalamalar %5 önem seviyesinde Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

## 3. Bulgular ve Tartışma

### 3.1. Verim

Her iki ekolojide iklim ve toprak özelliklerinin yanı sıra bahçe tesis şekli ve yetiştirme koşulları farklı olduğu için ekolojiler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Yayla ekolojisinde yabancıların aşılması yoluyla tesis edilen bahçede siyah mersin tipleri arasında verim farklılığı saptanmıştır. Yakup tipi Işlangıç'a göre daha yüksek verime sahip olmuş ve bitki başına meyve verimi değerleri sırasıyla bu iki tip için 656 ve 1169 g ağaç<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Yumaklar köyünde yayla koşullarında Işlangıç ve Yakup siyah mersin tiplerinin bazı meyve özellikleri (2013)

Özellikler	Tipler	
	Işlangıç	Yakup
Tam gelişmiş çekirdek sayısı (adet meyve <sup>-1</sup> )	3.36 b*	10.21 a
Gelişmemiş çekirdek sayısı (adet meyve <sup>-1</sup> )	0.13 b	0.84 a
Tam gelişmiş çekirdek ağırlığı (mg çekirdek <sup>-1</sup> )	19.90 a	10.23 b
Ortalama meyve ağırlığı (g meyve <sup>-1</sup> )	0.67 a	0.76 a
İri meyve ağırlığı (g meyve <sup>-1</sup> )	1.01 a	1.10 a
Meyve sap uzunluğu (mm)	18.99 a	20.03 a
Meyve kopma kuvveti (g)	179.4 a	162.2 a
Bitki başına meyve verimi (g ağaç <sup>-1</sup> )	656 b	1169 a
Ortalama meyvelerin eni (mm)	10.84 a	11.11 a
Ortalama meyvelerin boyu (mm)	11.93 a	11.31 a
İri meyvelerin eni (mm)	12.66 a	12.61 a
İri meyvelerin boyu (mm)	13.79 a	12.93 a
SÇKM (%)	24.16 b	26.51 a
Asitlik (%)	0.67 a	0.81 a
Şıra verimi (%)	31.63 a	33.69 a

\* Her bir özellik için aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p > 0.05$ ).

Sahil ekolojisinde çelikle üretilen ve sulanan bahçedeki üçüncü yılda ölçülen verim değerleri oldukça yüksek bulunmuştur. Bu ekolojide, mersin tipleri arasında meyve verimi açısından önemli bir fark olmamış ve verim değerleri 7670-9220 g ağaç<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 2). Ancak bu değerlerin verimin ilk başladığı yıllarda ölçüldüğü ve ileriki yıllarda daha da artabileceği gerçeğini gözden uzak tutmamak gerekir. İtalya'da yapılan bir çalışmada üç yaşındaki bitkilerdeki verim değerleri 2490-3910 g ağaç<sup>-1</sup> arasında saptanmıştır (Tuberoso vd., 2007). Antalya'da aynı yaştaki bitkilerin verim değerlerinin İtalya'dakine göre oldukça yüksek çıkmasının nedeni olarak, genotip farklılığından veya değişik yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### 3.2. Meyve özellikleri

Yayla ve sahil koşullarında yetiştirilen mersin bitkilerinden hasat edilen meyve örneklerine ait özellikler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Ziraat Fakültesinde sahil koşullarında yetiştirilen mersin tiplerinin bazı meyve özellikleri (2013)

Özellikler	Tipler			
	İşlangıç	Yakup	Yumaklar	Hambeles
Ortalama meyve ağırlığı (g meyve <sup>-1</sup> )	0.82 a*	0.90 a	0.92 a	1.06 a
Ortalama meyve eni (mm)	11.52 a	11.86 a	11.53 a	12.41 a
Ortalama meyve boyu (mm)	12.42 b	12.65 ab	12.73 ab	14.00 a
İri meyve ağırlığı (g)	0.97 b	0.94 b	0.97 b	1.33 a
İri meyve eni (mm)	12.46 b	12.38 b	12.62 b	13.27 a
İri meyve boyu (mm)	13.14 a	12.97 a	13.52 a	15.33 a
Gelişmiş çekirdek sayısı (adet meyve <sup>-1</sup> )	15.67 a	16.53 a	15.97 a	19.83 a
Gelişmiş çekirdek ağırlığı (mg çekirdek <sup>-1</sup> )	8.27 b	9.18 a	8.76 ab	5.53 c
Gelişmemiş çekirdek sayısı (adet meyve <sup>-1</sup> )	0.70 a	1.43 a	1.20 a	1.40 a
Meyve kopma kuvveti (g)	189.0 a	198.8 a	186.7 a	194.4 a
Meyve sap uzunluğu (mm)	17.19 a	18.06 a	16.12 a	17.24 a
SÇKM (%)	27.20 a	26.53 a	26.78 a	21.18 b
Asitlik (%)	0.80 a	0.50 b	0.50 b	0.40 b
Şıra verimi (%)	29.67 a	31.00 a	31.33 a	35.00 a
Meyve verimi (g ağaç <sup>-1</sup> )	7830 a	7670 a	9220 a	---

\* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p > 0.05$ ).

Meyvedeki çekirdek durumu tüketicilerle yapılan anketlerde en çok şikayet edilen konulardan birisi olmuştur. Bu nedenle, meyvenin çekirdekliklik durumunu ortaya koyabilmek amacıyla yapılan ölçümlerde, meyvedeki çekirdeklerin bazılarının tam gelişmiş, bazılarının ise gelişmemiş (rudimenter) olduğu görülmüştür. Bunların miktarlarını belirlemek amacıyla yayla şartlarında meyvelerde yapılan ölçümlerde; meyve başına İşlangıç tipinde 3.36 adet, Yakup tipinde ise 10.21 adet gelişmiş çekirdek saptanmıştır. Ancak İşlangıç tipindeki çekirdek sayısı az olmasına rağmen Yakup tipine göre çekirdekler daha iri olmuştur. İşlangıç ve Yakup tiplerinin gelişmiş çekirdek ağırlığı (mg/çekirdek) sırasıyla, 19.90 ve 10.23 olarak saptanmıştır. Meyvedeki çekirdek sayısı bakımından tipler önemli derecede birbirinden farklı bulunmuştur. Benzer durum gelişmemiş çekirdek sayısında da saptanmıştır. Fakat gelişmemiş çekirdek sayısı gelişmişlere göre çok daha düşüktür. Sahil kesiminde tüm mersin tiplerinde gelişmiş çekirdek sayısı 15.67-19.83 adet meyve<sup>-1</sup> arasında değişmiş fakat bu açıdan mersin tipleri arasında önemli bir fark tespit edilememiştir. Sahil kesiminde, çekirdek sayısı bakımından tipler arasında bir fark bulunamamıştır. Her ne kadar

Hambeles'de çekirdek sayısı diğer çeşitlere göre daha fazla gözükmese de bu çekirdekler siyah mersinlerdeki kadar tam gelişmemiştir ve iri değildir. Bu nedenle sayı olarak fazla gözükmemesine rağmen ağırlık olarak daha azdır ve çekirdekler daha küçüktür. Çekirdek büyüklüğünün en önemli göstergesi olan gelişmiş çekirdek ağırlığı incelendiğinde yukarıdaki durum daha belirgin olarak ortaya çıkar. Siyah mersin tipleri arasında 8.27-9.18 mg çekirdek<sup>-1</sup> olan ağırlık, Hambeles tipinde 5.53 mg çekirdek<sup>-1</sup> olarak kalmış ve ayrı bir sınıfta yer almıştır.

Mersinlerde meyve ağırlığı; ortalama ve iri meyve ağırlığı olmak üzere iki kategoride incelenmiştir. Çünkü mersin bitkisinde çiçekler, hazirandan itibaren başlayan ve tüm yaz boyunca devam eden çok uzun dönemde açmaktadır. Dolayısıyla çiçek açma ile hasat arasında kalan süre meyvelere göre çok değişkendir ve bu nedenle hasat dönemindeki meyve iriliği de çok heterojen bir yapıda olmaktadır. Hasat döneminde analizler için meyve örnekleri tesadüfen alındığında, farklı tarihlerde açan çiçeklerin farklı büyüklükteki ve olgunluktaki meyveleri alınmak durumunda kalmaktadır. Bu ise analiz sonuçlarında çok büyük varyasyona yol açabilmektedir. Örneğin meyve ağırlığının tespiti için hasat zamanında tesadüfen alınan meyve örnekleri arasında, haziran veya ağustosta açan çiçeklerden oluşan meyvelerin oranları farklı olabilmektedir. Bu ise analiz için alınan meyve örnekleri arasında gerek irilik ve gerekse olgunluk açısından çok büyük varyasyonlara yol açmaktadır. Bunu önlemek amacıyla; bir bitkinin erken dönemde açan çiçeklerinden oluşan en iri meyvelerin yer aldığı, "iri meyve ağırlığı" ile bitkiden hasat edilen tüm meyveler arasından tesadüfen seçilen meyvelerden oluşan "ortalama meyve ağırlığı" diye iki kategori oluşturulmuştur.

Yayla ekolojisinde Işlangıç tipinde 0.67 g olan ortalama meyve ağırlığı, iri meyvelerin örnek olarak alınması durumunda 1.01 g'a çıkmıştır. Benzer durum Yakup tipinde de saptanmış ve ortalama meyve ağırlığı 0.76 g iken iri meyve ağırlığı 1.10 g olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Ancak tipler arasında, aynı kategorideki meyve ağırlıkları bakımından önemli bir fark bulunmamıştır.

Sahil ekolojisinde ise ortalama meyve ağırlığı tiplere göre 0.82-1.06 g meyve<sup>-1</sup> arasında, iri meyve ağırlığı ise 0.97-1.33 g meyve<sup>-1</sup> arasında değişmiştir. Tipler arasında ortalama meyve ağırlığı bakımından bir fark saptanmamıştır. Ancak iri meyve ağırlığı bakımında siyah tipler arasında bir fark yok iken Hambeles'de siyah mersin tiplerine göre daha iri meyve tespit edilmiştir. Siyah tiplerde 0.97 grama kadar çıkan iri meyve ağırlığı, Hambeles'de 1.33 g meyve<sup>-1</sup> olmuştur (Çizelge 2). Önceki bir çalışmada, beyaz mersin meyve ağırlığının 4.53 g olduğu belirtilmiştir (Özcan ve

Akbulut, 1998). Bu rakam beyaz mersinler için oldukça yüksektir. Ancak buradaki meyve örneklerinin tartımının, meyveler derin dondurucudan çıkarıldıktan sonra yapıldığı görülmüştür. Oysa bu çalışmada ise taze meyvelerin tartımı yapılmıştır. Bu nedenle, önceki çalışmadaki buzlu siyah mersinlerdeki meyve ağırlığı değerlerinin, taze meyvelere göre çok daha yüksek çıktığı düşünülmektedir. Diğer taraftan daha önce yapılan çalışmalarda meyve ağırlıkları karşılaştırıldığında, veriler arasında büyük farklılıklar olduğu ve siyah mersin meyve ağırlığının 0.19-1.32 g arasında değiştiği görülmüştür (Tuberoso vd., 2007; Aydın ve Özcan, 2007). Bunun nedeni, ölçüm için alınan meyve örneklerinin farklı şekillerde alınmasından (ortalama meyve veya iri meyve) veya ölçüm zamanına kadar saklanmasındaki farklılıklardan (derin dondurucuda bekletilmesi veya taze olarak) kaynaklanabilir. Bu açıdan mersin tiplerinin farklı genotiplere sahip olmaları ve bitkilerin yetişme koşullarındaki farklılıkların yanı sıra, örnek alma ve saklamadaki farklılıkların da yayınlar arasında görülen meyve ağırlığındaki geniş çaplı varyasyonların nedeni olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan, doğadaki siyah mersin bitkilerinin tamamına yakını büyük oranda kuşlar tarafından doğaya saçılmış mersin tohumlarından çıkmıştır. Dolayısıyla her bir bitki ayrı bir genotiptir ve ayrı bir genetik yapıya sahiptir.

Meyve büyüklüğünün diğer göstergelerinden olan, meyve eni ve boyunda da mutlak değer olarak farklılıklar saptanmış ise de istatistik açıdan önemli bir fark bulunamamıştır. Meyve boyu bakımından siyah mersin tipleri arasında bir fark yok iken bu çeşitlerden sadece en düşük meyve boyuna sahip olan Işlangıç ile beyaz mersin tipi olan Hambeles arasında fark bulunmuştur. Ortalama meyvelerin meyve eni bakımından tüm mersin tipleri arasında bir fark yoktur. Ancak iri meyveler söz konusu olunca beyaz ve siyah mersin tipleri arasında önemli bir fark ortaya çıkmıştır. Fakat aynı meyvelerin meyve boyu arasında bir fark bulunamamıştır.

Meyvelerin sap uzunluğu açısından her iki ekolojide kendi içerisinde önemli bir fark bulunamamıştır. Sap uzunluğu yayladaki mersin tiplerine göre 18.99 ve 20.03 mm olarak ölçülmüştür. Sahildekilerde ise 16.12-18.06 mm arasında değişmiştir. Siyah mersinin meyve suyu sanayinde kullanılabilmesi bakımından sıra veriminin de bilinmesi gerekir. Bu açıdan sıra verimi incelendiğinde yayla koşullarında Işlangıç tipinde %31.63 olan verim, Yakup'ta %33.6 olarak saptanmıştır. Sahil koşullarında ise sıra verimi tiplere göre %29.67-35.00 arasında değişmiştir. Ancak iki tip arasında sıra verimi bakımından önemli bir fark yoktur. Fakat bu değerler meyve suyu sanayinde yaygın kullanılan turuncgil, elma, üzüm gibi meyvelerle kıyaslandığında oldukça düşük kaldığı görülür. Sahil ve yayla kesiminde yetişen mersinlerde

tipler arasında meyve kopma kuvveti bakımından bir fark bulunamamıştır. Kopma kuvveti tiplere göre yaylada 162.2 ve 179.4 g olarak ölçülmüştür. Sahilde ise aynı özellik 186.7-194.4 g arasında değişmiştir. Meyvelerin SÇKM yüzdeleri yayla koşullarında %26.51, sahil koşullarında %27.2'ye kadar çıkmıştır. Sahil koşullarında siyah mersinlerde beyaz mersine göre daha yüksek SÇKM değeri tespit edilmiştir. Asit değerleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Meyvelerdeki asit miktarı bakımından yayladaki siyah mersin tipleri arasında bir fark yok iken sahil koşullarında Işlangıç çeşidinde diğerlerine göre önemli derecede yüksek bulunmuştur.

### 3.3. Meyvedeki organik asitler

Mersin meyvelerinin organik asit içerikleri incelendiğinde en önemli organik asidin malik asit olduğu görülmüştür. Bu asit, en yüksek oranda Yakup tipinde saptanmıştır (809.9 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>). Bunu daha sonra Yumaklar tipi takip etmiştir (730.6 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>). Ancak bu iki tipin malik asit değerleri açısından istatistiki bir fark yoktur. Bu mersin meyvelerinde iki tipi daha sonra Işlangıç ve Hambeles takip etmiştir. Mersin meyvelerinde malik asitten sonra en önemli organik asit olarak sitrik asit bulunmuştur. Bu asit değeri açısından en yüksek değer Yakup tipinde (143.6 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>) saptanmış ise de bu tip ile Yumaklar tipinin sitrik asit değerleri arasında bir fark yoktur. Ancak bu ikisi diğerlerine göre belirgin olarak önde yer almıştır. Malik ve sitrik asitten sonra mersin meyvelerinde yer alan en önemli organik asit, süksinik asit olmuştur. Bu asit açısından her bir tip arasındaki fark istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur. Süksinik asit en yüksek beyaz renkli Hambeles tipinde (175.1 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>), en düşük ise Işlangıç tipinde (72.2 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>) saptanmıştır (Çizelge 3). Diğer taraftan siyah mersin tiplerinde hiç kuinik asit saptanamamasına karşın, beyaz renkli Hambeles tipinde 273.5 mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup> kuinik asit olduğu bulunmuştur.

Çizelge 3. Ziraat Fakültesinde yetiştirilen mersinlere ait meyvelerinin organik asit içerikleri (mg 100 g taze meyve<sup>-1</sup>).

Tipler	Malik	Sitrik	Süksinik	Okzalik	Kuinik
Işlangıç	389.6 b *	106.1 b	72.2 d	7.7 b	-
Yakup	809.9 a	190.1 a	96.3 c	15.2 a	-
Yumaklar	730.6 a	143.6 ab	127.4 b	13.7 a	-
Hambeles	330.0 b	127.8 b	175.1 a	15.0 a	273.5

\*Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ( $p > 0.05$ ).

### 3.4. Yapraklardaki uçucu yağlar

Yapraklardaki uçucu yağ bileşenleri (%) bakımından siyah meyveli Yakup tipi ile beyaz meyveli Hambeles tipi incelendiğinde en önemli bileşenlerin çeşitlere göre sırasıyla, 1,8-sineol 38.65 ve 33.94;  $\alpha$ -pinen 30.65 ve 29.33 olduğu görülür. Her iki mersin tipinde bu iki bileşik diğerlerine göre belirgin olarak daha yüksek oranlarda bulunmuştur. Üçüncü sırada gelen bileşik ise linalol dır. Fakat miktarı ilk ikisine göre oldukça daha düşük olup Yakup tipinde %8.25 ve Hambeles'de %13.86 olarak saptanmıştır. Dördüncü sıradaki limonen de ise değerler diğer bileşiklere göre her iki tipte birbirine daha yakın bulunmuştur (Çizelge 4).

Daha önceki çalışmalarda değişik araştırmacılar mersin yapraklarında 17-146 tane uçucu yağ bileşeni saptamıştır. Bunların toplam uçucu yağ bileşenleri içindeki oranı %79.1-99.1 arasında değişmiştir (Bazzali vd, 2012; Messaoud vd., 2005; Rahimmalek vd., 2013; Yıldırım, 2012).

Çizelge 4. Ziraat Fakültesinde yetiştirilen siyah ve beyaz mersin tiplerine ait yapraklarının uçucu yağ bileşenleri(%)

Bileşenin adı	Yakup	Hambeles
1,8 sineol	38.65	33.94
$\alpha$ -pinen	30.65	29.33
Linalol	8.25	13.86
Limonen	6.00	5.54
Linalil asetat	4.18	4.75
$\alpha$ -terpineol	4.13	4.35
$\alpha$ -terpinolen	2.06	1.06
Cis-geraniol	0.44	2.28
Geraniol	1.67	0.49
Isoanetol	0.50	0.59
Simene	0.37	0.29
$\beta$ -pinen	0.33	0.33
Metil löjenol	0.26	0.53
$\beta$ -karyofillen	0.25	-
$\delta$ -3-karene	0.22	0.22
Trans-pinokarveol	-	0.37
Hotrienol	-	0.33
Terpinen-4-ol	-	0.32
$\beta$ -mirsene	-	0.25
$\alpha$ -thujene	-	0.23
$\alpha$ -ocimene	-	0.19
Tanımlanamayanlar	2.02	0.97

Bu çalışmada ise Yakup tipinde 17, Hambeles tipinde 20 tane uçucu yağ bileşeni saptanmıştır. Bunlar uçucu yağların Yakup'ta %97.9'una, Hambeles'te ise %99.0'una denk gelmektedir. Bu çalışmada ise en yüksek  $\alpha$ -pinen (%30.7) ve 1,8 sineol (%38.7) Yakup tipinde tespit edilmiştir. Chalchat vd. (2010) Anadolu'dan toplanan mersin yaprağı örneklerinde uçucu yağları mikrodalga (MD) yöntemiyle ekstrakte etmişlerdir. Bu çalışmada aynı yöntemle ekstrakte edilen siyah mersin yapraklarında  $\alpha$ -pinen miktarı %30.65 (Yakup) ve %29.33 (Hambeles) iken, söz konusu çalışmada ise oldukça düşük (%5.29) olduğu görülmüştür. Yukarıda görüldüğü gibi, mersin yapraklarındaki uçucu yağ bileşen sayısının ve oranlarının, genotiplere ve bölgelere göre çok değişken olduğu anlaşılmaktadır.

#### **4. Sonuç**

Çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Siyah mersin meyvesi alternatif bir tarım ürünü olarak Antalya sahil bölgesinde deniz seviyesinden 500 metre rakıma kadar rahatlıkla tarımı yapılabilecek bir meyvedir.
- Antalya bölgesindeki mersin yapraklarındaki en fazla bulunan uçucu yağ bileşenleri  $\alpha$ -pinen ve 1,8-sineol 'dur.
- İncelenen mersin tiplerinin meyvelerinde bulunan en önemli organik asidin malik asit olduğu belirlenmiştir. Bu asidi sitrik asit takip etmektedir. Bu nedenle meyvelerde asit ölçümlerinde titre edilebilir asidin malik asit cinsinden hesaplanması gerekir.

Doğadan selekte edilmiş iri meyveli siyah mersin tiplerinin, bazı kültürel uygulamalarla (sulama, gübreleme, budama, seyreltme vb.) verim ve kalite yönünden geliştirilmesi, siyah mersin yetiştiriciliğini ekonomik kılacak ve yaygınlaştıracaktır.

#### **Teşekkür**

Bu makale, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından 2010-2014 yılları arasında TAGEM-10/ARGE-02 numara ile desteklenen projeden elde edilen verilerden kısmen alınarak hazırlanmıştır. Projenin gerçekleştirilmesine katkı sağlayan Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ve Antalya Ticaret Borsasına teşekkür ederiz.

#### **Kaynaklar**

Anonymous, (2010). AOAC Official Method. Quinic, Malic and Citric Acids in Cranberry Juice Cocktail and Apple Juice. Ch 37, Method Nr: 986.13.

- Aydin, C., & Özcan, M.M. (2007). Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79(2):453-458.
- Bazzali O., Tomi F., Casanova J., & Bighelli, A. (2012). Occurrence of C8-C10 esters in Mediterranean *Myrtus communis* L. leaf essential oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 27(5):35-340.
- Cemeroğlu, B. (2010). Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No:34, 480 s., Ankara.
- Chalchat, J.C., Figueredo, G., Özcan, M.M., & Ünver, A. (2010). Effect of hydrodistillation and microwave distillation extraction methods on chemical compositions of essential oil of pickling herb and myrtle plants. *South-Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 1(2):133-141.
- Fadda, A., & Mulas, M. (2010). Chemical changes during myrtle (*Myrtus communis* L.) fruit development and ripening. *Scientia Horticulturae*, 125(3):477-485.
- Ghannadi, A., & Dezfully, N. (2011). Essential oil analysis of the leaves of Persian true myrtle. *International Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, 1(2):48-50.
- Messaoud, C., Zaouali, Y., Salah, B., Khoudja, M.L., & Boussaid, M. (2005). *Myrtus communis* in Tunisia: Variability of the essential oil composition in natural populations. *Flavour and Fragrance Journal*, 20(6):577-580.
- Mulas, M., & Cani, M.R. (1999). Germplasm evaluation of spontaneous myrtle (*Myrtus communis* L.) for cultivar selection and crop development. *Journal Herbs, Spices and Medical Plants*, 6(3):31-49.
- Mulas, M., Francesconi, A.H.D., & Perinu, B. (2002). Myrtle (*Myrtus communis* L.) as a new aromatic crop: Cultivar selection. *Journal Herbs, Spices and Medical Plants*, 9(2):127-131.
- Özcan, M., & Akbulut, M. (1998). Mersin (*Myrtus communis* L.) meyvesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda*, 23(2):121-123.
- Özek, G., Demirci, F., Özek, T., Tabanca, N., Wedge, D.E., Khan, S.I., Başer, K.H.C., Duran, A., & Hamzaoglu, E. (2010). Gas chromatographic–mass spectrometric analysis of volatiles obtained by four different techniques from *Salvia rosifolia* Sm., and evaluation for biological activity. *Journal of Chromatography A*, 1217(5):741-748.
- Rahimmalek, M., Mirzakhani, M., & Pirbalouti, A.G. (2013). Essential oil variation among 21 wild myrtle (*Myrtus communis* L.) populations collected from different geographical regions in Iran. *Industrial Crops and Products*, 51:328-333.
- Traveset, A., Riera, N., & Mas, R. (2001). Ecology of fruit-colour polymorphism in *Myrtus communis* and differential effects of birds and mammals on seed germination and seedling growth. *Journal of Ecology*, 89(5):749-760.
- Tuberoso, C.I.G., Melis, M., Angioni, A., Pala, M., & Cabras, P. (2007). Myrtle hydroalcoholic extracts obtained from different selections of *Myrtus communis* L. *Food Chemistry*, 101(2):806-811.

- Wannes, W.A., Mhamdi, B., Sriti, J., & Marzouk, B. (2010). Glycerolipid and fatty acid distribution in pericarp, seed and whole fruit oils of *Myrtus communis* var. *italica*. *Industrial Crops and Products*, 31(1):77-83.
- Yıldırım, H. (2012). Adana ve Mersin ekolojik koşullarında yetişen mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.)'nde bazı bitkisel ve pomolojik özellikler ile yaprak uçucu yağ bileşenlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.