

Siyah ve beyaz mersinde (*Myrtus communis*) meyve özelliklerinin ve yaprak uçucu yağ bileşiminin mevsimsel değişimi

Seasonal variation of fruit traits and leaf essential oil compositions in black and white myrtle (*Myrtus communis*)

H. İbrahim UZUN¹, İbrahim BAKTIR², Şadiye GÖZLEKÇİ¹, Arzu BAYIR YEĞİN³

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

² Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Lefkoşe, Kıbrıs

³ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): H. İ. Uzun, e-posta (e-mail): uzun@akdeniz.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 01 Nisan 2016
Düzeltilme tarihi 08 Nisan 2016
Kabul tarihi 26 Temmuz 2016

Anahtar Kelimeler:

Myrtus communis L.
Pomoloji
Aroma

ÖZ

Mersin (*Myrtus communis* L.), Akdeniz bölgesinde doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Beyaz mersin meyvesi, ülkemizde ticari olarak sofralık amaçlı yetiştirilmektedir. Siyah mersin meyvesinin tüketimi daha az ve tarımsal özellikleri konusunda da çok az bilgi mevcuttur. Son yıllarda, siyah renkli meyvelere yüksek antioksidan kapasiteleri nedeniyle ilgi artmıştır. Ayrıca siyah mersin meyvesinin önemli bir hastalık ve zararlısının olmayışı, bu meyvenin organik yetiştirilmesini de cazip kılmaktadır. Mersin bitkisi yapraklarından ekstrakte edilen uçucu yağlar, mersin yağı adıyla tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, siyah ve beyaz renkli mersinlerde; meyve tutumundan hasada kadar olan meyve gelişim döneminde, yaprak ve meyvelerde meydana gelen değişimleri incelemektir. Bu açıdan, Temmuz-Kasım ayları arasındaki dönemde; meyvelerdeki fiziksel ve kimyasal değişimler ile yapraklardaki uçucu yağ bileşenlerindeki değişiklikler saptanmıştır. Bu dönemde, mersin tiplerine göre yaprak eni 9.84-13.30 mm; yaprak boyu 25.84-31.51 mm arasında değişmiştir. Ortalama meyve ağırlığı (mg meyve⁻¹); Hambeles tipinde 605.68; Yakup tipinde ise 355.94 olarak saptanmıştır. Mersin bitkisi yapraklarında en yüksek uçucu bileşenler α -pinene (% 40.67) ve 1,8-cineole (% 38.78) olarak tespit edilmiştir.

ARTICLE INFO

Received 01 April 2016
Received in revised form 08 April 2016
Accepted 26 July 2016

Keywords:

Myrtus communis L.
Pomology
Aroma

ABSTRACT

Myrtle (*Myrtus communis* L.) is a medical and aromatic plant naturally grown in Mediterranean region. White myrtle with greater berry fruits are commercially grown for fresh consumption in Turkey but there is very little information on agrotechnological traits of black myrtle. Nowadays, there is a great interest for dark coloured fruits because of higher antioxidant capacities. In addition, black myrtle has very little pest and disease problems, therefore it is very suitable for organic growing. Essential oils extracted from leaves are known myrtle oils and used for medical and aromatic purposes. The main objective of this study was to investigate variations in fruit and leaf traits of white and black myrtles between fruit set and harvest time. Variations were recorded in physical and chemical parameters of myrtle berries and essential oil compounds of myrtle leaves during berry growth from July to December. Leaf dimensions ranged from 9.84 mm to 13.30 mm for leaf wide and from 25.84 mm to 31.51 mm for leaf length depending on myrtle genotypes during mentioned period. Average fruit weights (mg fruit⁻¹) were measured as 605.68 in Hambeles and 355.94 in Yakup types. Main essential oil compounds in myrtle leaves were α -pinene (40.67 %) and 1,8-cineole (37.78 %).

1. Giriş

Mersin (*Myrtus communis* L.), özellikle Akdeniz ikliminin hakim olduğu Ege, Marmara ve Akdeniz bölgesinin sahil kesimleri ile Sinop ilinde doğal olarak yetişen bir meyvedir. Ticari olarak iri-beyaz renkli meyveleri olan ve Hambeles adıyla bilinen tipinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Doğadaki

yabani mersin bitkilerinin, Hambeles isimli kültür beyaz mersin tipi ile aşılınması yoluyla ve genellikle arazi kenarlarında sınırlı olarak yetiştirilmektedir. Ancak bu meyvelerin raf ömrü oldukça kısadır. Meyvelerin çabuk bozulması nedeniyle pazar talebi sınırlı kalmakta ve mersin üretim alanları

genişleyememektedir. Ancak üreticiler, daha üstün özelliklere sahip olabilecek mersin tiplerinin bulunması durumunda mersin yetiştirebileceklerini de ifade etmektedir. Üreticiler, siyah renkli ve raf ömrünün daha uzun olması gibi nedenlerden dolayı, beyaz mersinin yerine siyah mersini tercih edebileceklerini söylemektedir. Ancak bunun meyvelerinin çok küçüktür ve yabancılar içinden iri meyveli siyah mersin tiplerinin bulunması durumunda, yetiştiriciliğinin yaygınlaşabileceği belirtilmektedir. Mersin bitkisinin uygun ekolojilerde doğada kendiliğinden yetişmesi, biyotik (hastalık ve zararlılara dayanım) ve abiyotik (kuraklık, kireç vb) stres faktörlerine son derece dayanıklı olması, bu bitkinin uygun bölgelerde organik bir ürün olarak kolay bir şekilde yetiştirilmesini mümkün kılmaktadır (Uzun ve ark. 2014).

Uzun yıllardan beri, mersin bitkisinin yapraklarından uçucu yağlar ekstrakte edilerek mersin yağı adıyla satılmaktadır. Ancak bu uçucu yağların içeriği, ekoloji ve yaprak alma zamanlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, yaprakların uçucu yağ içeriği açısından en zengin olduğu zaman hasat edilmesine, dolayısıyla yaprakların uçucu yağ içeriğinin aylara göre değişiminin belirlenmesine de ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, meyvelerin aylara göre fiziksel ve kimyasal içeriği belirlenerek en uygun hasat zamanı da saptanmalıdır.

1.1. Mersin meyvesinin pomolojik özellikleri

Mersin meyvelerinin büyüklüğü konusunda çok çelişkili veriler mevcuttur. Mersin meyvesinin fiziksel özellikleri incelendiğinde literatüre ve ülkelere göre farklı ve ilginç değerler tespit edilmiştir.

Sardunya adasında selekte edilen 16 siyah mersin çeşidinde, meyve ağırlığının 0.28-0.69 g arasında değiştiği saptanmıştır. Çeşitler ilkbahar ve sonbaharda iki vegetatif gelişme göstermişlerdir. Bunlardan ilkbahardaki gelişme daha kuvvetlidir. Çeşitlere bağlı olmak üzere sonbaharda tekrar çiçeklenme olabilmektedir. Meyvelerin olgunlaşmasının yeknesak olmamasının nedeni, çiçeklenme zamanının çok uzun olması ve dolayısıyla meyvelerin farklı zamanlarda oluşmasından kaynaklanmaktadır (Mulas ve ark. 2002). Yine aynı adada yetişen 70'in üzerinde siyah mersin tipi incelendiğinde, iri meyvelerin çok sayıda küçük çekirdeğe veya az sayıda iri çekirdeğe sahip olduğu görülmüştür. İri meyvelerin, yüksek meyve eti/çekirdek oranına sahip olduğu ve meyvelerin olgunlaşmasının ekim-şubat döneminde meydana geldiği görülmüştür. Söz konusu bitkilerde meyve ağırlığı 0.16-0.75 g; meyve uzunluğu 0.8-1.5 cm; meyve eni 0.6-1.2 cm; kaliks çapı 0.31-0.64 cm arasında değişmiştir. Sürgün başına meyve sayısı çok değişken olup 1.5-11 adet arasında bulunmuştur. Meyve sap uzunluğunun 0.65-2.94 cm; meyve başına çekirdek ağırlığının 0.01-0.21 g; meyve başına çekirdek sayısının 3.2-18.9 adet arasında; meyve eti/çekirdek oranının 0.8-13.8 arasında değiştiği saptanmıştır. Aynı bitkilerde yaprak özellikleri incelendiğinde, yaprak boyu 1.5-4.4 cm ve yaprak eni 0.6-2.4 cm arasında değişmiştir (Mulas ve Cani 1999). Morfolojik özelliklerin; örnek büyüklüğü, çevre koşulları ve örnek alma zamanı ile değiştiği ifade edilmiştir (Melito ve ark. 2016).

Wannes ve ark. (2009), Tunus'ta yetiştirilen *Myrtus communis* var. *Italica* siyah mersin bitkisinde, 100 meyve ağırlığının 8.79 g'a kadar çıktığını belirtmiştir. Ancak bunun Türkiye'deki meyvelere göre daha küçük olduğunu vurgulamıştır. Türkiye'den kaynak gösterilen yaygın incelendiğinde 100 tane ağırlığının 38-132 g arasında değiştiği

görülmüştür (Aydın ve Özcan 2007). Her ne kadar bu yayında meyve rengi veya tipi belirtilmese de siyah renkli yabancı mersin olma ihtimali kuvvetlidir. Bu durumda meyve ağırlığı 0.38-1.32 g arasında değişmiştir. Mersinde meyve iriliği konusunda yapılan başka bir çalışmada, beyaz mersinin kültür formuna ait meyvelerin 4.53 g olduğu, siyah mersinlerde ise meyve ağırlığının 1.21-2.25 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Özcan ve Akbulut 1998). Adana ve Mersin yöresinden toplanan mersinlerde meyve ağırlığının, beyaz mersinlerde 2.01 g'a; siyah mersinlerde ise 0.87g'a kadar çıktığı belirlenmiştir (Yıldırım 2012). Aynı araştırmacı, mersin meyvelerindeki en yüksek meyve boyunu 16.73 mm; meyve enini 14.74 mm; SÇKM miktarını ise % 29.13 olarak ölçmüştür.

İtalya'da likör üretiminde kullanılan mersin meyvelerinin incelendiği bir çalışmada, Traveset ve ark. (2001), yabancı siyah ve beyaz mersin meyvelerinin ağırlığını sırasıyla, 0.54 g ve 0.58 g olarak belirlemiştir. Aynı bitkilerde sırasıyla, çekirdek ağırlığı 7.16 mg ve 7.02 mg; meyve boyu 11.03 mm ve 10.87 mm; meyve eni 10.21 mm ve 10.58 mm; meyve başına çekirdek sayısı 12.06 adet ve 11.23 adet olarak saptanmıştır. Wannes ve ark. (2010), tarafından incelenen siyah mersin meyvelerinde; çekirdek sayısının 8.3 adet olduğu, meyvenin % 63.5'inin perikarptan, diğer geri kalan % 36.5' inin ise çekirdekten oluştuğu ifade edilmiştir. Aynı araştırmacılar, meyve boyunun 10.9 mm, meyve eninin ise 7.4 mm ve 100 meyve ağırlığının 8.7 g olduğunu saptamışlardır. Tuberoso ve ark. (2007), meyve büyüklüğünün 0.19-0.41 g arasında, tane başına çekirdek sayısının ise 4-16 adet arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Çekirdek sayısı ile tane iriliği arasında bir ilişki bulunamamıştır. Çünkü çekirdek sayısı oldukça az olan (5 çekirdek / meyve) daha fazla çekirdeğe sahip olan diğer tipler ile kıyaslandığında daha iri taneye (0.47 g meyve⁻¹) sahip olduğu görülmüştür. Korsika'da Fadda ve Mulas (2010) tarafından yapılan bir çalışmada taze meyve ağırlığının, Barbara çeşidinde çiçeklenmeden 150 gün sonra 400 mg, Daniela çeşidinde ise çiçeklenmeden 180 gün sonra 800 mg civarında olduğunu saptanmıştır. Mulas ve ark. (2002), likör yapımında kullanılmak amacıyla selekte edilen mersinlerde, meyve ağırlığının 0.28-0.69 g arasında değiştiğini belirtmiştir. Benzer olarak, İtalya'da likör üretimi için kullanılacak siyah mersin bitkilerinde; sürgün başına meyve sayısının en az 6 olması, meyve ağırlığının 0.5 g üzerinde olması, meyve sapının 2 cm'den uzun olması, meyve eti / çekirdek oranının da 5 den büyük olması gerektiğini vurgulamışlardır (Mulas ve Cani 1999). Sicilya'da yapılan diğer bir çalışmada, yabancı mersinlerde (siyah), en iri meyvelerin 0.34 g olduğu ve bu meyvelerin en yüksek çekirdek miktarına (18.43 adet) ve en yüksek meyve eti-çekirdek oranına (5.88) sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca meyve boyu 9.03mm, eni ise 8.22mm'ye kadar çıkmıştır (Melito ve ark. 2016). Tunus'ta 90 gün arayla olgunlaşmamış, yarı olgun ve olgun meyvelerde yapılan ölçümlerde sırasıyla, meyve ağırlığının 2.54-4.03-8.79 g 100 meyve⁻¹; meyvenin nem içeriğinin % 28.01-59.99-72.02; toplam lipid içeriğinin % 0.79-2.49-2.90 şeklinde değiştiği saptanmıştır (Wannes ve ark. 2009).

İtalya'daki siyah mersinler daha çok likör imalatında kullanılmakta ve meyve iriliği sofralık (taze) tüketilenler kadar önemli değildir. Oysa, ülkemizde siyah mersin daha çok sofralık amaçlı tüketim için kullanıldığından meyve iriliği pazarlama açısından oldukça önemli bir faktördür. Yurtiçinden sağlanan verilerin ışığında, siyah veya beyaz mersinlerde meyve ağırlığının 0.38-4.53 g arasında değiştiği saptanmıştır (Özcan ve Akbulut 1998; Aydın ve Özcan 2007). Eğer ölçümlerden veya örnek almadan kaynaklanan bir hata yok ise meyve iriliği

açısından gerek İtalya'da ve gerekse Türkiye'deki tipler arasında çok büyük bir varyasyonun mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Bu kadar büyük varyasyonun genetik farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi iklim ve toprak koşullarına ilave olarak bitkinin sulanma ve beslenme durumuyla ilgili olması da kuvvetle muhtemeldir. Doğadaki yabancı mersin meyvelerinin, özellikle yabancı kuşların beslenme zincirinde yer alması ve çekirdeklerin bu kuşlar tarafından etrafa yayılması sonucu, doğadaki mersin bitkilerinin her biri, çekirdekten çıkmış ve ayrı genetik yapıya sahip farklı bireylerdir. Bunlar arasında üstün özelliklere sahip olanların tespit edilerek koruma altına alınması, genetik materyal erozyonunu önleyecektir. Ayrıca, sofralık amaçlı tüketimde iri meyve öncelikle tercih edileceğinden, meyvelerin bu yönde ıslah edilmesi de meyvenin pazar değerini ve tüketim miktarını arttıracaktır.

1.2. Mersin yapraklarında uçucu yağlar

Mersin yapraklarından elde edilen uçucu yağın hoş kokusunun oluşmasında görev alan çok sayıda bileşiklerden biri monoterpen esterlerdir. Bu açıdan yapılan bir çalışmada, değişik ülkelerden temin edilen 63 örnekte 4 adet karakteristik C8-C10 ester tespit edilmiştir. Bu esterler, mersine verdikleri hoş koku nedeniyle özel bir öneme sahiptirler. İncelenen örneklerde mersin uçucu yağ bileşiminin % 99.1'inin 30 bileşenden oluştuğunu tespit edilmiştir. Mersin yapraklarındaki uçucu yağın bileşenleri arasında çok sayıda monoterpen, hidrokarbon, alkol ve ester saptanmıştır. Bu bileşenler arasında en fazla % 45.8 ile α -pinene, % 30.7 ile 1,8-cineole diğerlerine göre açık ara önde gelmişlerdir. Bunları, % 5.0 ile limonene, % 2.7 ile geranyl asetat, % 2.0 ile linalool, % 1.3 ile α -terpineol, % 1.0 ile methyl eugenol ve % 0.9 ile (E)- β -caryophyllene takip etmiştir. Korsika'dan gelen mersinlerde myrtenyl acetate olmayışı çok karakteristik bulunmuştur. Mersin yapraklarından elde edilen uçucu yağlarda ülkelere göre kimyasal farklılıklar olmakla birlikte, yaprağın kokusunun esas olarak α -pinene, 1,8-cineole, myrtenyl acetate, limonene ve linalool tarafından oluşturulduğu belirtilmiştir. Yaprığın hoş kokusunu veren monoterpene asetatlar arasında linalyl acetate, bornyl acetate, terpenyl acetate ve geranyl acetate sayılmıştır. Asetatların dışında daha düşük oranlarda esterlerin de mevcut olduğu ve İspanyol mersin uçucu yağlarında monoterpene ester olarak myrtenyl ve geranyl isobutyrate ile myrtenyl ve geranyl 2-methylbutyrate bulunduğu tespit edilmiştir. Monoterpenlerin dışında başka bileşiklerin de mersin yapraklarının hoş kokusunu oluşturmada rol alıyor mu? sorusunu cevap aramak amacıyla incelenen 100 civarındaki yayında, mersin uçucu yağlarında 300 civarında bileşen tespit edilmiştir. Ancak bunların büyük çoğunluğu monoterpen grubuna dahil olduğu; sesquiterpenler ve phenyl propanoidlerin de ayrıca mevcut olduğu belirtilmiştir (Bazzali ve ark. 2012).

Mersin yaprakları konusunda yapılan diğer bir çalışmada, 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 bulunanları; α -pinene (% 37.8), 1,8-cineole (% 23.1), limonene (% 17.1) ve linalool (% 10.1) olduğu görülmüştür. Portekiz mersin yağlarının ana bileşenlerinden olan myrtenyl, İran mersin yağlarında saptanamamıştır (Ghannadi ve Dezfily 2011). Siyah ve beyaz mersin meyvelerinde, 33 uçucu yağ bileşiği tespit edilmiştir. siyah mersin meyvelerinde en yüksek oran olarak, α -terpineol (% 15.7), linalool (% 11.6) ve α -pinene

(% 11.1) saptanmıştır. Beyaz mersinlerde myrtenyl acetate en önemli bileşiktir (Wannes ve ark. 2009).

Yurdumuzda yetişen mersin bitkilerinin yapraklarındaki mersin yağı miktarı ve uçucu yağ bileşenleri, birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Avcı ve Bayram (2008), İzmir'de mersin yapraklarından elde ettiği uçucu yağ oranının, en fazla temmuz ayında (% 0.73), en düşük ise mart ayında (% 0.25) hasat edilen yapraklarda olduğunu saptamışlardır. Adana ve Mersin'den toplanan mersin yapraklarındaki ana uçucu yağ bileşenleri, α -pinene ve 1,8-cineole (eucalyptol) olarak belirlenmiştir (Yıldırım 2012). Aynı araştırmacı, mersinde yaprak boyunun 28.20-53.61mm, yaprak eninin ise 7.47-20.86 mm arasında değiştiğini ifade etmiştir. Melito ve ark. (2016), İtalya'daki mersin yapraklarının boyunun 34.50 mm, eninin ise 14.08 mm'ye kadar çıktığını saptamıştır.

Chalchat ve ark. (2010), mersin yapraklarından uçucu yağ elde edilmesinde kullanılacak ekstraksiyon yönteminin, hem uçucu yağ verimini hem de uçucu yağ içeriğini etkilediğini ifade etmiştir. Hidrodistilasyon (HD) ve mikrodalga distilasyon (MD) yöntemlerinin karşılaştırılmasında, Mersin ilinden Temmuz-Ağustos aylarında toplanan mersin yapraklarından elde edilen uçucu yağın verimi, sırasıyla % 0.62 ve % 0.83 olarak saptanmıştır. MD yöntemi, diğerine göre yaklaşık 1/3 oranında uçucu yağ veriminde artışa neden olmuştur. Ancak başka yayınlarda uçucu yağ veriminin aynı oranda kaldığı da (% 0.32) belirtilmektedir (Berka-Zougali ve ark. 2012). Diğer taraftan farklı yöntemler, bazı bileşenlerin sıralamasını da değiştirmiştir. HD'de ilk sırayı alan bileşik linalool (% 28.28) olmasına karşılık, bu madde MD'da 5. sıraya düşmüş ve miktarı çok azalmıştır (% 6.57). Benzer durum α -pinene ve 1,8-cineole'de de meydana gelmiştir. Fakat linalyl asetat miktarında önemli bir değişim gözlenmemiştir. Ayrıca MD'da uçucu yağ içeriği daha zengin bulunmuştur (Chalchat ve ark. 2010). Bunun nedeninin, HD yöntemindeki uzun ekstraksiyon süresinden ve bu sürede meydana gelen hidroliz, oksidasyon ve trans esterifikasyondan kaynaklandığı belirtilmiştir (Benkaci-ali ve ark. 2007).

Bu çalışmanın başlıca amaçları: 1. Siyah ve beyaz mersin meyvelerinin aylara göre mevsimsel gelişimini inceleyerek meyvelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimi belirlemek, 2. Mersin yapraklarının uçucu yağ içeriğinin aylara göre değişimini inceleyerek, yapraklar için belirli bir içerik açısından en uygun olabilecek hasat zamanını belirlemektir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Bitkisel materyal olarak Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve uygulama Arazisinde mevcut ve meyve üretimi için yetiştiriciliği yapılan (kültür) mersinlerden; Hambeles isimli beyaz meyveli mersin ile Yakup diye isimlendirilen siyah ve nispeten iri meyveli siyah mersin tipleri kullanılmıştır. Ayrıca, aynı alanda mevcut yabancı siyah mersin bitkileri de kontrol olarak seçilmiştir. Kültür mersini bitkileri 2010 yılında çelikle çoğaltılarak deneme alanına dikilmiştir. Yabancı siyah mersin bitkileri ise tohumla çoğaltılarak deneme alanına dikilmiştir.

2.2. Yöntem

Söz konusu bitkilerde meyve ve yaprak özelliklerinin aylara göre değişimini incelemek amacıyla, Temmuz-Kasım 2014

tarihleri arasında her ay bitkilerden tesadüfen toplanan örneklerde aşağıdaki özellikler incelenmiştir:

2.2.1 Yaprak Özellikleri

Her bir dönemde tesadüfen alınan 50 yaprak örneğinde; yaprak ayasının en ve boy ölçümleri kumpas yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. Meyve özellikleri

Meyve ağırlığı: Tesadüfen alınan 100 meyve örneğinin sapları temizlendikten sonra hassas terazide tartılmış ve bir meyvenin ağırlığı (mg) olarak şeklinde (mg meyve⁻¹) ifade edilmiştir.

Meyve eni: Kumpas ile meyvenin ekvatorial bölgesinde ölçülmüş ve milimetre (mm) olarak ifade edilmiştir.

Meyve boyu: Kumpas ile sapın meyveye bağlandığı noktadan, kaliks dahil uç kısma kadar olan mesafe ölçülmüş ve milimetre (mm) olarak ifade edilmiştir.

Kaliks çapı: Meyvenin uç kısmındaki kaliksin çap kısmı dıştan dışa olacak şekilde bir kumpas yardımıyla ekvatorial bölgeden ölçülmüş ve milimetre(mm) olarak ifade edilmiştir.

Suda Çözülebilir Kuru Madde (SÇKM) miktarı: Refraktometre ile ölçülmüş ve % olarak ifade edilmiştir.

Asitlik: Titre edilebilir asit miktarını ölçmek amacıyla alınan 5 ml meyve suyu üzerine 40 ml saf su ilave edilmiş ve 0.1 N NaOH ile pH 8.1 e kadar titre edilmiştir. Asit hesaplamaları, mersin meyvelerinde en baskın asit olan malik asit cinsinden yapılmış ve asit miktarları % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu 2010).

2.2.3. Yapraklarda Uçucu Yağların Belirlenmesi

Ekstraksiyon: Mersin yapraklarındaki uçucu yağ bileşenlerini belirlemek amacıyla 600 gram yaş yaprak örneklerinden solventsiz mikrodalga ekstraksiyon cihazı (Milestone/drydist SFME) yardımıyla; hazırlık fazı 15 dakika 100°C⁻¹ ve ekstraksiyon fazı 40 dakika 100°C⁻¹ olacak şekilde uygulanan program yardımıyla mersin yağı ekstrakte edilmiştir.

Analiz: Ekstrakte edilen yağ örneklerindeki bileşenler Gaz Kromatografisi Kütle spektrometresi (GC-MS) cihazında analiz edilmiştir. Örnekler analiz edilmek üzere 1:1000 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle dedektör (Agilent 5975C) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0.8 ml dk⁻¹ akış hızında helyum kullanılmış, örnekler cihaza 1 µl olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilmiştir. Enjektör sıcaklığı 250°C da tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60 °C (10 dk), 60 °C' dan 220 °C' a, 4°C dk⁻¹ ve 220 °C (10 dk) olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dk olmuştur. Kütle dedektörü için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılmıştır. Uçucu yağ bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınmıştır (Tuğrul Ay ve ark. 2012).

2.2.4. İstatistik Analizler

Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde ve üç tekerrürlü kurulmuştur. Araştırmada elde edilen veriler,

MSTATC paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizine göre önemli çıkan özelliklere ait ortalamalar 0.05 düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testine göre gruplandırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Yaprak en ve boyunun mevsimsel değişimi

Meyve tutumundan hasat zamanına kadar olan dönemi kapsayan temmuz-kasım ayları arasında alınan yaprak örneklerinde yapılan en ve boy ölçümlerine ilişkin veriler aşağıda sunulmuştur. Tüm mersin meyvesi tipleri dikkate alındığında, yaprak eni 9.84-13.30 mm arasında değişmiştir. Yabani siyah mersin yaprak eni, diğerlerine göre daha düşük bulunmuştur. Dolayısıyla yaprak eni açısından tipler incelendiğinde, en düşük yaprak eninin yabani siyah mersinde ekim ayında (9.84 mm); en yüksek yaprak eninin ise Hambeles tipinde temmuz ayında(13.30 mm) ölçüldüğü görülür (Çizelge 1). Fakat son çeşitte ilk ve son ölçüm verileri arasında önemli bir fark yoktur. Benzer durum yaprak boyunda da görülmüştür. Yaprak boyu mersin tiplerine göre 25.48-31.51 mm arasında düzensiz bir şekilde değişmiştir (Çizelge 2).

En yüksek yaprak boyu yabani siyah mersinlerde eylül ayında ölçülmüştür (31.51 mm). Buna karşılık en düşük yaprak boyu ise ağustos ayında Hambeles tipinde ölçülmüştür (25.48 mm).

Çizelge 1. Mersin tiplerinin değişik aylardaki yaprak eni verileri (mm).

Table 1. Monthly data of leaf widths in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	13.30 a*	11.36 cd	12.40 ab	12.17 bc	12.54 ab	11.96
Yakup	12.72 ab	12.16 bc	12.97 ab	12.65 ab	12.75 ab	12.65
Yabani siyah	---	---	10.32 c	9.84 c	10.52 de	10.23
Ortalama	13.01	11.76	11.90	11.55	11.93	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 2. Mersin tiplerinin değişik aylardaki yaprak boyu verileri (mm).

Table 2. Monthly data of leaf lengths in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	28.13 bcd	25.48 e*	29.92 ab	26.50 de	30.05 ab	28.02
Yakup	27.71 cd	26.30 de	28.01 bcd	26.93 cde	28.61 bc	27.51
Yabani siyah	---	---	31.51 a	27.62 cd	29.85 ab	29.66
Ortalama	27.92	25.89	29.81	27.02	29.50	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Yaprak eni ve boyu açısından, her ne kadar aylara göre belirlenen ortalamalar arasında önemli farklar tespit edilmesine karşın bunun düzenli bir artış şeklinde olmadığı görülür. Hatta tam tersine Hambeles tipinde olduğu gibi, ilk aylarda yaprak eninin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Burada olduğu gibi verilerdeki düzensiz değişimlerin büyük oranda yaprakların tesadüfen alınmasından veya örnek alınmasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Mersin bitkisi, örnek alma zamanı olan yaz ve sonbahar aylarında vegetatif gelişmesine, dolayısıyla sürgün uzamasına devam etmektedir. Bu nedenle aylara göre yaprak gelişiminin incelenmesi çalışmalarında, ancak her defasında aynı seviyedeki yapraklardan örnek alınması durumunda aylık gelişimin daha sağlıklı takip edilebileceği kararına varılmıştır. Örneğin her bir aya ait örnek alımı daima ilk boğumdan çıkan yapraklardan yapılabilir. Sürgün üzerindeki değişik boğumlardan tesadüfi örnek alma, gelişme düzeyi farklı seviyelerde olan yaprakların

alınmasına yol açacağından verilerde kararsızlıklara yol açmaktadır. Yıldırım (2012), mersinlerde yaprak boyunu 53.61 mm, yaprak eninin ise 20.86 mm ye kadar çıktığını belirtmiştir. Bu rakamlar çalışmamızda elde edilen verilere göre oldukça yüksektir. Ancak, Melito ve ark. (2016) tarafından ölçülen en yüksek yaprak boyu(34.50 mm) ve yaprak eni (14.08 mm) rakamlarına daha yakındır. Ayrıca, söz konusu literatürlerde yaprak alma yöntemi ve zamanı tam olarak belirtilmediği için verileri kıyaslamak yanlıgılara yol açabilir.

3.2. Meyve özelliklerinin mevsimsel değişimi

Ziraat Fakültesi uygulama bahçesinde mevcut Hambeles beyaz mersin ve Yakup siyah mersin tipi ile yine aynı alanda mevcut yabancı siyah mersin bitkilerinde, meyve tutma döneminin başlangıcı olan temmuz ayından itibaren hasat zamanı olan kasım ayına kadar olan süreçte meyvelerin ölçülmesi yoluyla elde edilen veriler aşağıda sunulmuştur.

Meyve büyüklüğünün belirlenmesinde en önemli kriterler; meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyudur. Bunların içerisinde en önemlisi olan meyve ağırlığı açısından tipler incelendiğinde, en iri meyvelerin 605 mg ile Hambeles tipinde olduğu görülmüştür. Bunu Yakup siyah mersin tipine ait meyveler takip etmiş (355 mg) ve beklendiği şekilde en küçük meyveler yabancı siyah mersinlerden elde edilmiştir (129 mg). Yabancı siyah mersin meyvelerinin, kültür tipi kabul edilen Yakup siyah mersinlere göre yaklaşık 1/3 oranında daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Meyve tutumunu takiben temmuz ayında başlayan ölçümlerdeki ilk meyve ağırlıkları hasat zamanı sayılan kasım ayındakilerle karşılaştırıldığında, yaklaşık 1/2-1/3 oranında daha küçük olduğu görülmüştür. Hambeles tipindeki ağırlık artışı diğer iki çeşide göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 3). Daha önceki bir çalışmada, aralık ayı içerisinde yapılan hasatta ortalama meyve ağırlığı Yakup tipinde 900 mg olarak saptanmıştır (Uzun ve ark. 2014). Ancak burada hasadın daha geç bir dönemde yapılması nedeniyle, meyvelerin daha irileşmesine veya su içeriğinin yağışlar nedeniyle artarak birim meyvenin daha ağır olmasına yol açtığı düşünülmektedir. Bu durum, hasadın aralık ayı içerisinde kaydırılmasının meyve ağırlığında artış olacağını göstermektedir. Benzer durum Hambeles tipinde de görülmektedir. Hambeles'in Aralık ayında hasat edilen meyvelerinin 1000 mg'a kadar çıkabildiği yukarıdaki çalışmada tespit edilmiştir. Meyve ağırlığının, Adana ve Mersin civarından toplanan siyah mersinlerde 870 mg'a, beyaz mersinlerde ise 2010 mg'a kadar çıktığı saptanmıştır (Yıldırım 2012). Wannes ve ark. (2009), Tunus'ta yetiştirilen *Myrtus communis* var. *Italica* siyah mersin bitkisinde, 100 meyve ağırlığının 8.79 g'a kadar çıktığını belirtmiştir. Ancak bunun Türkiye'deki meyvelere göre daha küçük olduğunu vurgulamıştır. Türkiye'den kaynak gösterilen yayın incelendiğinde ise 100 tane ağırlığının 38-132 g arasında değiştiği belirtilmektedir (Aydın ve Özcan 2007). Ancak bu çalışmada meyve rengi belirtilmemiştir. Mersinde meyve iriliği konusunda yapılan başka bir çalışmada, derin dondurucuda bekletilmiş beyaz mersin meyve ağırlığının 4.53 g olduğu, siyah mersinlerde ise meyve ağırlığının 1.21-2.25 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Özcan ve Akbulut 1998). Bu son durumda meyvelerin öncekilere göre oldukça yüksek çıkmasının, meyvelerin hasattan hemen sonra taze iken tartılmayıp, derin dondurucuda bekletilmiş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yukarıda da görüldüğü gibi gerek meyve örneklerinin alınma şekli ve gerekse meyvelerin analizlere kadar bekletilme şekli, meyve büyüklüğünün belirlenmesinde büyük çaplı bir

varyasyona, dolayısıyla yanlıgılara neden olabilmektedir. Bu nedenle bundan sonraki çalışmalar için standart örnek alma ve ölçme yöntemlerinin belirlenmesinde yarar vardır. Bu açıdan meyve örneklerinin; sürgünlerin dip ve orta kısımlarından eşit oranda alınması veya dipten itibaren ilk 5 meyvenin alınması ve hemen o gün taze iken, suyunu kaybetmeden en az 50 tanesinin tartılarak meyve ağırlığının tespit edilmesi önerilebilir. Ayrıca meyve örnek alma şekli ile tartım zamanı ve yöntemi yayınlarda belirtilirse, örnek almadan kaynaklanabilecek hatalar asgariye indirilebilir ve elde edilen bulguların karşılaştırılması da daha sağlıklı yapılabilir.

Meyve iriliğinin önemli göstergelerinden biri olan hasat dönemindeki meyve eni açısından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Beklendiği şekilde en dar meyve enine sahip olan bitkiler yabancı siyah mersine aittir (5.77 mm). Bunu Yakup tipi (8.26 mm) ve Hambeles tipi (9.69 mm) izlemiştir. İlk meyve tutumlarının görüldüğü ay olan temmuz ayı ölçümleri ile Kasım ayı ölçümleri karşılaştırıldığında meyve eni yaklaşık % 50 oranında artmıştır (Çizelge 4).

Meyve iriliğinin diğer bir göstergesi meyve boyudur. Doğada yetişen siyah renkli mersin meyveleri, oval veya yuvarlak şekilli olabilmektedir. Oysa kültür tipi olan beyaz renkli mersin meyveleri ise genellikle yuvarlaktır veya yuvarlağa yakındır. Yabancı siyah mersinde 7 mm olan meyve boyu; sırasıyla Yakup tipinde 9.9 mm ve Hambeles tipinde 12.2 mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5). Meyve enine benzer olarak meyvelerin hasat dönemindeki boyları, meyve tutumundaki büyüklüklerine göre yaklaşık % 50 artış sağlamıştır. Daha önce yapılan bir çalışmada ise meyve boyu; Yakup tipinde 12.7 mm, Hambeles tipinde ise 14.0 mm olarak tespit edilmiştir (Uzun ve ark. 2014). Buradaki farklılık, çalışmaların değişik aylarda yapılan ölçümleri kapsamından kaynaklanmıştır.

Çizelge 3. Mersin tiplerinde meyve ağırlığının aylara göre değişimi (mg meyve⁻¹).

Table 3. Monthly data of fruit weights in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	212.62 f*	222.70 f	471.56 c	525.08 b	605.68 a	407.53
Yakup	203.14 f	239.88 ef	276.06 c	274.60 c	355.94 d	264.92
Yabancı siyah	---	---	82.80 h	69.00 h	129.76 g	93.85
Ortalama	207.88	231.29	278.81	289.56	363.79	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 4. Mersin tiplerinde meyve eninin aylara göre değişimi (mm).

Table 4. Monthly data of fruit widths in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	6.43 e*	6.41 c	8.57 bc	8.82 b	9.69 a	7.98
Yakup	6.51 de	6.78 dc	6.84 d	6.89d	8.26 c	7.06
Yabancı siyah	---	---	4.53 g	4.19 g	5.77 f	4.83
Ortalama	6.47	6.60	6.65	6.63	7.91	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 5. Mersin tiplerinde meyve boyunun aylara göre değişimi (mm).

Table 5. Monthly data of fruit lengths in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	9.17 d*	9.07 d	11.99 a	11.50 b	12.16 a	10.78
Yakup	7.99 f	8.53 e	8.84 de	8.95 de	9.96 c	8.85
Yabancı siyah	---	---	5.44 h	5.19 h	7.00 g	5.88
Ortalama	8.58	8.80	8.76	8.55	9.71	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Meyve kaliks çapı, meyvenin görünüşünü etkileyebilmektedir. Meyve gelişim döneminde ölçülen kaliks çapları arasında çok belirgin bir farklılık görülmemiştir. Kaliks çapı tiplere ve aylara göre bağlı olarak 3.61-5.46 mm arasında değişmiştir (Çizelge 6). Meyve iriliği ile paralel olarak hasat zamanındaki kaliks çapı yabancı siyah mersinde en küçük bulunmuştur (4.15 mm). Kaliks çapı, benzer olarak İtalya'daki mersinlerde 3.1-6.4 mm arasında değişmiştir (Mulas ve Cani 1999).

Meyvelerin yeşil olduğu ilk dönemlerde % 12 civarında olan SÇKM miktarları olgunlaşma döneminde siyah yabancı mersinde % 18.17 e kadar çıkmıştır. Hambeles ve yabancı siyah mersinde SÇKM miktarları aynı sınıfta yer almasına karşılık Yakup mersin tipinde daha düşük bulunmuştur (% 16.45). Diğer özelliklerle karşılaştırıldığında, meyvelerdeki SÇKM miktarı, arada bazı dalgalanmalar olmasına karşılık, aylara göre düzenli olarak artış göstermiştir (Çizelge 7).

Meyvelerde ölçülen asit miktarları tiplere göre irdelendiğinde; başlangıçta meyveler yeşil iken çok yüksek miktarlarda olan asit miktarının hızla düştüğü ve hasat zamanında % 0.34-0.55 arasında değiştiği bulunmuştur (Çizelge 8). Asit miktarının, meyvelerdeki yeşil rengin beyaz veya siyah renge dönmeye başladığı (ben düşme) ay olan eylül ayı ile birlikte hızla azaldığı görülmüştür.

Çizelge 6. Mersin tiplerinde meyve kaliks çapının aylara göre değişimi (mm).

Table 6. Monthly data of calyx diameter in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	5.36 ab*	5.34 ab	5.37 ab	5.22 bc	5.46 a	5.35
Yakup	5.30 abc	5.11 cd	4.69 f	4.90 c	4.94 de	4.99
Yabancı siyah	---	---	3.61 h	3.64 h	4.15 g	3.80
Ortalama	5.33	5.23	4.56	4.59	4.85	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 7. Mersin tiplerine ait meyvelerdeki suda çözülebilir kuru madde miktarının aylara göre değişimi (%).

Table 7. Monthly brix data of fruits in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	12.33 g*	12.17 g	10.83 h	17.07 b	17.90 a	14.06
Yakup	12.50 fg	14.50 c	15.37 d	16.05 c	16.45 bc	14.97
Yabancı siyah	---	---	12.50 fg	13.17 f	18.17 a	14.61
Ortalama	12.42	13.34	12.90	15.43	17.51	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Çizelge 8. Mersin tiplerine ait meyvelerdeki asit miktarının aylara göre değişimi (%).

Table 8. Monthly acidity data of fruits in myrtle ecotypes (mm).

Mersin Tipleri	Aylar					Ortalama
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Hambeles	11.38	3.82	0.57	0.65	0.39	3.36
Yakup	11.57	4.08	0.95	0.39	0.55	3.50
Yabancı siyah	---	---	0.94	0.44	0.34	0.57
Ortalama	11.48	3.95	0.82	0.50	0.43	

*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar 0.05 seviyesinde önemsizdir.

Yukarıdaki veriler değerlendirildiğinde yaprak ve meyve örneklerinde aylara göre elde edilen rakamlarda düzensizlikler saptanmıştır. Bazı durumlarda, bir sonraki ay yapılan ölçümlerde daha düşük değerler saptanmıştır. Bilindiği gibi mersinlerin çiçeklenme periyodu oldukça uzundur ve her bir

meyve için meyve tutumundan hasada kadar geçen süre çok farklıdır. Bu periyodun başında veya sonunda oluşan meyveler kasım ayında aynı zamanda hasat edilmiştir. Bu ise her bir meyvenin oluşmasından hasadına kadar çok farklı sürenin geçmesine yol açmıştır. İlk olarak temmuz'da açan çiçeklerden oluşan meyvelerde, kasım'a kadar yaklaşık 5 ay geçmesine karşılık; eylül'de oluşan meyvelerde bu süre 2 aya kadar düşmektedir. Bu nedenle hasat zamanında, gelişme durumu çok farklı olan meyveler ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bunlardan alınan meyve örneklerinde, incelenen özellikler açısından da çok büyük varyasyonlar ortaya çıkmaktadır. Analiz amacıyla tesadüfen 50 adet meyve örneği alındığında, bunların içerisinde değişik zamanlarda oluşan meyvelerin oranı farklı olabilmektedir. Bu sorunu çözmek amacıyla sürgün boyu; dip, orta ve uç olmak üzere üç eşit parçaya ayrılarak; meyve veya yaprak örnekleri sürgünün dip ve orta kısımlarından eşit sayıda alınabilir veya sadece dip kısımlardakilerden alınabilir. Böylece örnek almadan kaynaklanan hata payı ve dolayısıyla aylara göre elde edilen verilerdeki gelişme düzensizlikleri azaltılabilir. Bu nedenle bilimsel yayınlarda, meyve veya yaprak örneklerini alma yönteminin açıklanmasında yarar vardır.

3.3. Yapraklardaki uçucu yağ bileşenlerinin mevsimsel değişimi

Mersin tiplerinde, meyve tutumu – meyve hasadı döneminde incelenen yaprak örneklerinde, belirgin olarak toplam 28 uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir. Bunlardan en yüksek ilk 9 tanesinde, her

bir bileşenin oranı daima % 2'nin üzerinde kalmıştır. Yapraklarda bulunan en baskın uçucu yağ bileşenlerinin α -pinene ve 1,8-cineole olduğu saptanmıştır. Ancak, en yüksek olduğu aylar uçucu bileşene göre değişmiştir. Bunlardan α -pinene bileşeni en yüksek mayıs ayında (% 40.67); 1,8-cineole ise, en yüksek haziran ayında (% 38.78) saptanmıştır (Çizelge 9). Dolayısıyla bu maddeler esas alınarak yaprak hasadı yapılmak istendiğinde, yukarıdaki ayların uygun olduğu söylenebilir. Bu iki uçucu bileşenden başka linalool, limonene ve a-terpineol miktarları da oldukça yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada, mersin yapraklarındaki uçucu yağ bileşenlerinin cins ve miktarının, aylara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Değişik araştırmacılar farklı ülkelerden topladıkları mersin yapraklarındaki en yüksek uçucu yağ bileşenlerinin genel olarak α -pinene ve 1,8-cineole (eucalyptol) olduğu konusunda genel olarak hemfikirlerdir (Ghannadi ve Dezfuly 2011; Bazzali ve ark. 2012; Yıldırım 2012). Bu çalışmadan elde edilen bulgular da, önceki çalışmalarla uyum içerisindedir. Uçucu bileşenlerin yapraktaki oranlarının değişik ülkelerde farklı bulunmasının; yaprak toplama zamanı, ekstraksiyon şekli, tip ve ekoloji (iklim ve toprak) farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, ekstraksiyon yöntemlerinin uçucu yağ bileşenleri cinsine ve miktarına etki edebileceğini de gözden uzak tutmamak gerekir. Chalchat ve ark. (2010), ülkemizin Akdeniz bölgesinden toplanan mersin yapraklarından SFME cihazıyla yaptıkları ekstraksiyonda, α -pinene miktarının % 5.29'a kadar düştüğünü tespit etmiştir. Ancak çalışmamızda, aynı cihazla yapılan ekstraksiyonda α -pinene miktarı değişik aylarda % 11.52-40.67 arasında değişmiştir. Doğal olarak buradaki tiplerin farklı olduğunu da unutmamak gerekir. Doğadaki mevcut mersin tiplerinin neredeyse tamamının kuşlar tarafından yayılan tohumlar vasıtasıyla yetiştiği düşünülürse, doğadaki her bir bitki ayrı bir tiptir ve uçucu yağ içeriğinin ayrı çıkması doğaldır.

Çizelge 9. Yakup siyah mersin tipinin yapraklarındaki uçucu yağ bileşenlerinin aylara göre değişimi (%).**Table 9.** Monthly data in leaf essential oil components of Yakup black myrtle ecotype(%).

Sıra	Uçucu yağ bileşeni	Aylar						
		Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
1	α -pinene	40.67	11.52	22.36	15.94	25.69	18.00	22.34
2	1,8-cineole	30.51	38.78	30.90	32.39	34.50	37.34	34.41
3	Linalool	7.69	13.48	13.07	14.58	11.19	12.37	11.91
4	Limonene	5.89	3.92	4.96	5.65	6.83	7.62	6.18
5	α -terpineol	3.30	6.80	6.25	8.16	5.32	6.37	6.78
6	Linalyl acetate	2.61	7.63	7.12	6.82	4.67	5.10	4.33
7	α -terpinyl acetate	1.38	4.29	3.69	3.93	2.62	2.66	2.98
8	Geranyl acetate	1.27	3.73	2.77	2.29	1.01	1.12	2.10
9	β -ocimene	1.06	0.34	---	0.28	---	0.33	---
10	Geraniol	0.99	2.33	2.98	3.23	2.43	2.65	2.49
11	β -caryophyllene	0.51	0.80	0.66	0.63	0.69	0.34	0.42
12	β -pinene	0.44	---	---	---	---	---	---
13	α -humulene	0.40	0.61	0.53	0.52	0.33	---	0.33
14	p-allylanisole	0.39	1.10	0.85	1.02	0.68	0.74	0.76
15	α -terpinolene	0.35	0.25	---	---	---	0.33	---
16	γ -terpinene	0.34	0.25	---	---	---	0.31	---
17	Cymene	0.31	0.24	0.29	0.34	0.41	0.50	0.35
18	Methyl eugenol	0.26	0.87	0.86	0.86	0.55	0.68	0.78
19	α -thujene	0.25	---	---	---	---	---	---
20	β -myrcene	0.24	---	---	---	---	---	---
21	α -phellandrene	0.23	---	---	---	---	---	---
22	Terpinen- 4- ol	---	0.34	---	0.38	0.28	0.33	0.30
23	Caryophyllene oxide	---	0.35	0.49	0.40	0.49	0.35	0.43
24	Methyl-cis eugenol	---	0.26	---	---	---	---	---
25	Trans-pinocarveol	---	0.24	---	---	0.26	0.45	0.34
26	Hotrienol	---	0.22	0.27	0.39	0.26	0.47	0.44
27	Humulene epoxide	---	0.21	0.30	---	---	---	0.31
28	Neryl acetate	---	---	---	0.26	---	---	---
29	Tanımlanamayanlar	0.91	1.47	1.66	1.60	1.80	1.95	2.03

Önceki çalışmalarda genellikle yaprak hasat tarihlerinin belirtilmediği görülmüştür. Oysa yaprakların uçucu yağ içeriği aylara göre büyük değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle, yapraklardaki uçucu yağ içeriği ile ilgili yapılacak çalışmalarda, yaprakların hasat edildiği tarihlerin de ayrıca belirtilmesi; bu konuda yapılmış başka yayınlardaki verilerle yapılacak karşılaştırmaları daha anlaşılır kılacaktır.

4. Sonuç ve Öneriler

Mersin meyvesinin oluşumundan hasada kadar geçen süreçte aylık olarak alınan meyve ve yaprak örneklerinin incelenmesi sonucunda, elde edilen bulguları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Mersin yapraklarında en baskın uçucu yağ bileşenleri α -pinene ve 1,8-cineole olarak saptanmıştır. Bu iki uçucu yağ bileşenini esas alarak yaprak hasadı yapılmak istendiğinde en uygun zaman; α -pinene açısından Mayıs ayı, 1,8-cineole açısından ise Haziran ayıdır. Her iki bileşenin Mayıs ayındaki yapraktaki toplam yüzdesi % 71.18 düzeyine kadar çıkmıştır.

2. Yapraklardaki uçucu yağ bileşenlerinin cinsi ve miktarı aylara göre büyük farklılıklar göstermiştir. Bu nedenle, bundan sonra uçucu yağlarla ilgili yapılacak çalışmalarda, mutlaka yaprak hasat tarihinin belirtilmesi gerekir.

3. Mersin bitkisi genellikle Temmuz-Eylül döneminde çiçeklenen ve uzunca bir çiçeklenme dönemine sahip bir bitkidir. Hasat dönemi olan Ekim veya Kasım aylarında bitki üzerinde, daha önce değişik aylarda açan çiçeklerden meydana gelmiş olan ve farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip meyveler bulunmaktadır. Dolayısıyla hasat edilen meyvelerin özellikleri açısından çok büyük varyasyonlar söz konusu olmakta ve farklı yayınlardan elde edilen verilerin karşılaştırılması, farklı örnek alma ve saklama yöntemlerinin uygulanması nedeniyle de pek sağlıklı olmamaktadır. Bu açıdan analiz etmek amacıyla hasat edilecek meyveler için standart bir

meyve veya yaprak alma yönteminin uygulanmasında yarar vardır. Örneğin, sadece çiçeklenmenin en yoğun olduğu Temmuz dönemindeki çiçeklerden oluşan ilk çıkan meyveler (örneğin dipten itibaren ilk 5 meyve) veya sürgünün dip ve orta kısmından eşit sayıda alınan meyveler ölçülebilir. Böylece meyve örneklerinin alınmasında, geç dönemde açan çiçeklerden oluşan meyveler göz ardı edilerek meyveler arasındaki varyasyon azaltılabilir ve daha standart meyveler ölçümlerde kullanılabilir. Bu örnek alma yöntemi, meyve ve yaprakların daha standart alınmasını sağlayacak ve böylece bitkilere araştırma amacıyla dışarıdan yapılacak budama, hormon, gübre, ilaç vb gibi uygulamaların meyve üzerindeki etkisinin daha sağlıklı saptanmasını sağlayacaktır.

4. Siyah mersin meyve hasadı Kasım ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ancak hasadın Aralık ayına sarkması meyvelerde daha da irileşme sağlayabilir. Ancak bu durumda, hasat öne meyve dökümlerinin olabileceğini de gözden uzak tutmamak gerekir.

5. Çalışmalarda incelenecek mersin tiplerinin meyve rengi mutlaka belirtilmelidir.

Yukarıdaki verilerin ışığı altında özellikle siyah mersin, taze tüketiminin yanı sıra değişik endüstriyel değerlendirmeleri de olabilecek ve organik tarımda da kullanılacak ümitvar bir meyvedir. Bu nedenle, yetiştirme tekniği ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapılmasında yarar vardır.

Kaynaklar

- Avcı BA, Bayram E (2008) Mersin Bitkisi (*Myrtus communis* L.)'nde Farklı hasat zamanlarının uçucu yağ oranlarına etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 12-3: 178-181.
- Aydın C, Özcan MM (2007) Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. J. Food Engineering 79: 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 Fragr J.* 27: 335-340.
- Benkaci-ali F, Baaliouamer A, Meklati BY, Chemat F (2007) Chemical composition of seed essential oils from Algerian *Nigella sativa* extracted by microwave and hydrodistillation. *Flavour and Fragrance Journal* 22: 148-153.
- Berka-zougali B, Ferhat M, Hassani A, Chemat F, Allaf K (2012) Comparative study of essential oils extracted from Algerian *Myrtus communis* L. leaves using microwaves and hydrodistillation. *Int. J. Mol. Sci.* 13: 4673-4695.
- Cemeroğlu B (2010) Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, no: 34.
- Chalchat JC, Figueredo G, Özcan MM, Ünver A (2010) Effect of hydrodistillation and microwave distillation extraction methods on chemical compositions of essential oil of pickling herb and myrtle plants. *SW J 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: 477-485.
- Ghannadi A, Dezfuly N (2011) Essential oil analysis of the leaves of Persian true myrtle. *Int. J. Med. Arom. Plants.* 1-2: 48-50.
- Melito S, Bella S, Martinelli F, Camalleri I, Tuttolomondo T, Leto C, Fadda A, Molinu G, Mulas M (2016) Morphological, chemical and genetic diversity of wild myrtle (*Myrtus communis* L.) populations in Sicily. *Turk J Agric For.* 40: 249-261.
- Mulas M, Cani MR (1999) Germplasm evaluation of spontaneous myrtle (*Myrtus communis* L.) for cultivar selection and crop development. *J. Herbs, Spices and Medical Plants* 6:3: 31-49.
- Mulas M, Francesconi AHD, Perinu B (2002) Myrtle (*Myrtus communis* L.) as a new aromatic crop: cultivar selection. *J. 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: 121-123.
- 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. *J. Ecology* 89: 749-760.
- Tuberoso CIG, Melis M, Angioni A, Pala M, Cabras P (2007) Myrtle hydroalcoholic extracts obtained from different selections of *Myrtus communis* L. *Food Chemistry* 101: 806-811.
- Tuğrul Ay S, Çınar O, Demiray K, Ayas F (2012) Antalya florasında doğadan toplanan *Dorystoechas hastata* türünün kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Tokat:* 374-377.
- Uzun Hİ, Aksoy U, Gözlekçi Ş (2014) Endüstriyel amaçlı organik siyah mersin yetiştiriciliğinin geliştirilmesi. TAGEM-10/AR-GE/02 nolu Proje Sonuç Raporu.
- Wannes WA, Mhamdi B, Marzuk B (2009) Variations in essential oil and fatty acid composition during *Myrtus communis* L. var *italica* fruit maturation. *Food Chem.* 112: 621-628.
- Wannes WA, 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: 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 Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.