

Mersin (*Myrtus communis* L.) meyvelerinin fenolik bileşik içerikleri*

Arzu BAYIR YEĞİN^{1**} Halil İbrahim UZUN²

¹ Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Antalya

² Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya

Alınış Tarihi: 12 Mart 2015 Kabul Tarihi: 26 Mayıs 2015

Özet

Mersin (*Myrtus communis* L.) Akdeniz Bölgesinin önemli bir doğal bitkisidir. Meyveleri siyah ve beyaz renklidir. Mersin bitkisi hakkında yapılan çalışmaların çoğu özellikle yapraklarında bulunan uçucu yağların tespiti ile ilgili iken, son yıllarda sağlık üzerine etkileri nedeniyle mersinin içerdiği fenolik bileşikler ve bunların etkileri üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır. Çalışmanın amacı, mersin meyvelerinin içerdiği fenolik bileşik miktarlarını ve bunların genotiplere göre değişimini saptamaktır. Mersin meyveleri Antalya civarından toplanmıştır. Fenolik bileşiklerin miktar tayini HPLC ile yapılmıştır. Fenolik bileşik olarak, gallik asit (GA), kateşin (CT), epikateşin (ECT), epikateşin-3-*O*-gallat (ECG), prosiyanidin B1 (B1), prosiyanidin B2 (B2), kuersetin (Q), kamferol (K) ve mirisetin (M) miktarları tespit edilmiştir. Flavan-3-ol grubu bileşikler içinde epikateşin-3-*O*-gallat (ECG), flavonol grubundan ise mirisetinin miktarı fazla bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mersin, *Myrtus communis* L., Fenolik bileşikler

Phenolic contents of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits

Abstract

Myrtle is one of the important natural plant of the Mediterranean region. Fruits are in black and white colour. The earlier studies are mostly focused on the essential oil content of leaves in myrtle plant, whereas the latest studies are dealing with the phenolic compounds of leaves and fruits with their effects on human health. The aim of the study was to determine the phenolic content of the myrtle fruit and to investigate the differences between the genotypes. Myrtle fruits were collected from Antalya district. Phenolic content was determined by HPLC. Gallic acid

* Bu makale, sorumlu yazarın doktora tezinin bir bölümünden türetilmiştir.

** Sorumlu yazar (Corresponding author): arzu.bayir@gmail.com

(GA), catechin (CT), epicatechin (ECT), epicatechin-3-*O*-gallate (ECG), procyanidin B1 (B1), procyanidin B2 (B2), quercetin (Q), kamferol (K) and myricetin (M) were calculated as phenolic compounds. Epicatechin-3-*O*-gallate (in flavan-3-ol group) and myricetin (in flavonol group) were detected in large amounts.

Keywords: Myrtle, *Myrtus communis* L., Phenolic compounds

1. Giriş

Myrtaceae familyasına dahil olan mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi, Akdeniz maki topluluğunun en önemli bitkilerinden biridir. Türkiye’de başta Akdeniz ve Ege Bölgeleri olmak üzere tüm sahil şeridinde, özellikle maki topluluklarında denizden 500-600 m’ye kadar olan yükseklikte yetişebilmektedir (Kaya ve Aladağ, 2009). Mersinin, siyah ve beyaz meyveli iki formu vardır. Beyaz meyveliler özellikle Akdeniz Bölgesinde ticari bir ürün olarak ve taze tüketim için kullanılmaktadır. Siyah meyveli formları ise içerdiği antioksidan bileşikler nedeniyle son yıllarda popüler hale gelmeye başlamıştır. *Myrtus communis* ülkemizde genellikle “Mersin” adıyla bilinmesine karşın özellikle güney sahillerinde “murt”, “hambes” ve “adi mersin” adlarıyla da bilinmekte ve bazı yerlerde ise yaprağına “bahar” adı verilmektedir (Oğur, 1994).

Akdeniz Bölgesinin doğal bitki örtüsünde bulunan mersin yüksek miktarda fenolik bileşik içermektedir. Fenolik bileşikler, antioksidan ve antiradikal özellikleri son derece yüksek olan maddelerdir. Önceleri hiçbir işlevi olmadığı sanılan bu bileşenler, insan sağlığı açısından önemli fonksiyonları olduğunun belirlenmesinden sonra büyük önem kazanmıştır. Son yıllarda flavonoidler serbest radikal yakalayıcısı olmaları, enzim aktivitelerini düzenlemeleri, hücre çoğalmasını inhibe etmeleri, antibiyotik, antiallerjen, antidiyareik, antiülser ve anti-inflamatuvar ilaç gibi hareket etmeleri dolayısı ile araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Serbest radikallerin lipid, protein ve nükleik asitlere oksidatif olarak zarar verdiği ve bu nedenle katarakt, kanser ve damar sertliği gibi hastalıkların oluşumuna sebep olduğu belirtilmektedir. Antioksidan maddeler serbest radikalleri etkisiz hale getirerek bunların olumsuz etkilerini ortadan kaldırmakta ve hastalıkların oluşumunu önlemektedir (Ekşi ve Karadeniz, 2002).

Yapılan çalışmalarda mersin meyvelerindeki ve ekstraktlarındaki temel fenolik bileşiklerin flavonoidler ve antosiyaninler olduğu, flavonoidler arasında da flavonol (mirisetin, kuersetin, kamferol) grubu bileşiklerin ve bunların glikozitlerinin fazla miktarda bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca fenolik

asit (gallik asit, ellajik asit) ve flavanol (kateşin, epikateşin ve türevleri) grubu bileşiklerin de bulunduğu yapılan çalışmalarda vurgulanmıştır (Montoro vd., 2006; Reynertson vd., 2008; Barboni vd., 2010; Tuberoso vd., 2006).

Mersin bitkisi hakkında yapılan çalışmaların çoğu özellikle yapraklarında bulunan uçucu yağların tespiti ile ilgili iken, son yıllarda sağlık üzerine etkileri nedeniyle mersinin içerdiği fenolik bileşikler ve bunların etkileri üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Çalışmanın amacı, Antalya ve çevresinden toplanan siyah ve beyaz renkli mersin meyvelerinin içerdiği fenolik bileşik miktarlarını ve bunların genotiplere göre değişimini saptamaktır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Mersin meyveleri Antalya ve Alanya'dan Kasım-Aralık aylarında meyveler olgunluğa ulaştığında toplanmıştır. Her bitki ayrı bir genotip olarak değerlendirilmiş ve her bir bitkiden en az 200 g meyve toplanmıştır. Örneklem bu meyveler içinden tesadüfi olarak yapılmıştır. Araştırmada kullanılan mersin genotipleri ASM: Aşı siyah mersin, YSM: Yabani siyah mersin, ABM: Aşı beyaz mersin, YBM: Yabani beyaz mersin olarak isimlendirilmiştir. Aşı kelimesi, halk arasında daha çok iri meyveli olanlar için kullanılan bir tanımlamadır. Aynı durum mersin içinde geçerlidir. Aşı beyaz mersin iri meyveli olan, kültürü yapılan ve hambeles diye adlandırılan mersinleri kapsamaktadır. Aşı siyah mersin ise nispeten iri meyveli olan siyah mersinleri kapsar. Yabani beyaz veya siyah ise küçük meyveli mersinlerdir. Siyah ve küçük meyveli olanlara halk arasında "çakal" da denmektedir. Bunlardan aşı beyaz dışındakilerin tarımı yapılmamaktadır. Ayrıca mersinde hiçbir çeşit tescil edilmemiştir ve isimlendirilmemiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu

Hertog vd. (1992) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Tartılan 1 gram taze meyve örneklerine 2 g l⁻¹ TBHQ (Tersiyer butil hidrokinon) içeren 40 ml sulandırılmış metanol (%62.5) ile birlikte 6M'lık 10 ml HCl ilave edilmiştir. Meyve örnekleri Ultra-turrax kullanılarak 11.000 rpm'de 10-15

saniye homojenize edilmiştir. Örnekler 90°C'de 2 saat boyunca karıştırıcı üzerinde bekletilmiş, 2 saat sonunda örnekler soğumaya bırakılmıştır. Örnek hacmi metanolle 100 ml'ye tamamlanarak 5 dk boyunca karıştırılmıştır. Örnekler daha sonra filtre kağıdı kullanılarak süzölmüş ve analiz edilinceye kadar -20°C'de saklanmıştır. Ekstraksiyon ve bütün analizler 3'er defa tekrarlanmıştır.

2.2.2. Fenolik bileşiklerin teşhisi ve miktarlarının belirlenmesi

Fenolik bileşiklerin teşhisi HPLC cihazı ve Diode Array Dedektör (DAD) kullanılarak yapılmıştır. Mobil faz olarak; (A): Formik asit : Su (1:19), (B): Metanol kullanılmıştır. Gradient akış sistemi 3 dk %15 B, 13 dk %25 B, 25 dk %30 B, 35 dk %35 B, 39 dk %45 B, 42 dk %45 B, 44 dk %50 B, 47 dk %55 B, 50 dk %70 B, 56 dk %75 B ve 60 dk %100 B olarak gerçekleştirilmiştir. Analiz; LiChroCART RP-18 kolon (250x4 mm, 5 µm partikül çapı) kullanılarak oda sıcaklığında yapılmış ve akış hızı 0.9 ml dk⁻¹ olarak ayarlanmıştır. Flavan-3-ol grubu bileşikler için 280 nm, flavonol grubu için 370 nm dalga boyunda ölçüm yapılmıştır. Fenolik bileşik standartlarının tutulma zamanlarına ve farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartlardan elde edilen kurveler yardımıyla örneklerde bulunan fenolik bileşiklerin miktarları mg 100 g⁻¹ taze meyve olarak hesaplanmıştır (Dopico-Garcia vd., 2007).

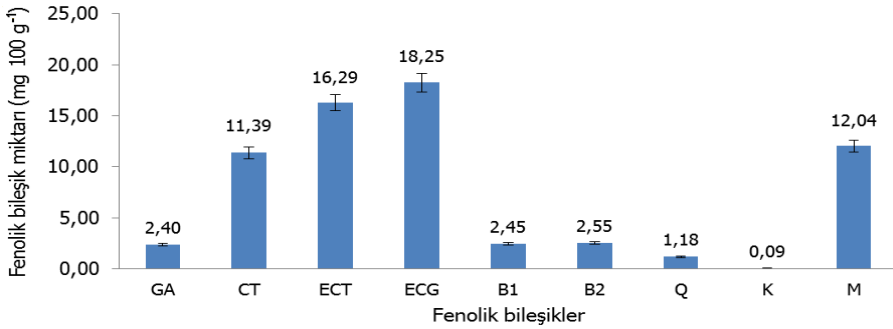
2.2.3. İstatistiksel analizler

Çalışmadaki bütün analizler 3 tekrarlı olarak yapılmış, verilerin ortalamaları alınarak standart sapma (\pm Standart sapma) değerleri ile birlikte verilmiştir (Düzgüneş vd., 1987).

3. Bulgular ve Tartışma

Mersin meyvelerinde bulunan fenolik bileşikler ve bunların ortalama miktarları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Mersin meyvelerinde flavan-3-ol grubu bileşiklerin miktarı flavonollara göre daha fazla bulunmuştur. Meyvelerde ortalama GA, CT, ECT, ECG, B1, B2, Q, K ve M miktarları sırasıyla 2.54, 11.85, 17.11, 19.14, 2.59, 2.66, 1.20, 0.09 ve 12.49 mg 100 g⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).



Şekil 1. Mersin meyvelerinde bulunan fenolik bileşikler ve ortalama miktarları

En yüksek GA miktarı YBM4, flavan-3-ol grubu bileşiklerin miktarları incelendiğinde en yüksek CT ve ECT miktarı YSM10'da, ECG miktarı YSM18'de, B1 ve B2 miktarı YSM16'da saptanmıştır.

Flavonol grubu bileşiklerden mirisetin miktarının kuersetin ve kamferole göre oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Çeşitler mirisetin içerikleri yönünden karşılaştırıldığında, YSM16 ve YSM18 meyvelerinin mirisetin içeriği oldukça fazla bulunmuştur. En düşük mirisetin ise ABM3 ve YBM2 genotiplerinin meyvelerinde tespit edilmiştir. Kuersetin miktarı YBM16 ve YBM18 meyvelerinde yüksek bulunmuş, ABM3'ün meyvelerinde ise kuersetin saptanamamıştır. Kamferol miktarı ABM4'de yüksek iken, ASM1, YSM12, YSM13, ABM1 ve ABM2 genotiplerinin meyvelerinde kamferol tespit edilememiştir.

Çalışmamızda kullandığımız mersin meyvelerinde, flavan-3-ol grubu bileşikler içinde ECG, flavonol grubundan ise mirisetin baskın fenolik bileşik olarak saptanmıştır. Barboni vd. (2010), Korsika'nın farklı bölgelerinden topladıkları mersinlerin meyvelerinde, flavan-3-ol grubu bileşiklerden epigallokateşinin (EGC), flavonollardan ise mirisetinin miktarını yüksek bulmuştur. Ayrıca, mersin meyvelerinde flavonol glikozidlerinin fazla miktarda bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda, fenolik bileşikleri asit hidrolizi yapılarak ekstrakte edilmiş ve aglikonları elde edilmiştir. Bu nedenle glikozid formları tespit edilememiştir. Ayrıca, araştırma bulgularımız, Barboni vd. (2010)'nin, mersin meyvelerinde tespit ettikleri miktarlardan daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar epikateşin gallat miktarının 124.0-952.9 mg 100 g⁻¹ kuru ağırlık, mirisetin ise 207.8-1053.6 mg 100 g⁻¹ kuru ağırlık arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmada; yedi farklı bölgeden alınan meyveler liyofilize edilerek kurutulmuş, sonuçlar kuru ağırlık olarak verilmiştir. Beyaz mersin meyvelerinin yaklaşık olarak %72'si, siyah iri meyvelerin %74'ü, siyah küçük meyvelerin ise %70'i sudur (Özcan ve Akbulut 1998). Bu nedenle,

Çizelge 1. Taze mersin meyvelerinin fenolik bileşik miktarları (mg 100 g⁻¹±standart sapma)

Genotipler	Fenolik bileşikler							Toplam		
	GA	CT	ECT	ECG	B1	B2	Kuersetin		Kamferol	Mirisetin
ASM1	0.50±0.11	13.96±0.40	4.86±0.60	34.51±0.23	te	1.59±0.42	0.34±0.03	te	7.65±0.49	63.41
ASM2	2.58±0.56	9.11±0.91	20.02±1.14	34.66±3.94	5.95±0.11	5.40±1.34	1.56±0.07	0.16±0.01	14.63±1.92	94.07
ASM3	5.98±0.25	20.50±3.40	18.29±1.06	33.31±3.85	3.97±0.62	2.03±0.04	1.02±0.01	0.05±0.00	11.81±0.38	96.95
YSM1	2.34±0.21	6.95±0.58	11.51±0.50	22.78±1.06	4.42±0.60	1.76±0.35	1.58±0.06	0.13±0.01	10.44±1.59	59.90
YSM2	1.83±0.21	7.45±0.64	10.24±1.28	7.75±0.75	4.37±0.45	5.58±0.57	0.96±0.05	0.11±0.02	10.83±0.59	49.12
YSM3	1.94±0.05	28.69±1.05	35.86±2.38	47.51±3.60	5.67±0.59	3.36±0.40	1.26±0.06	0.07±0.00	16.43±1.63	140.79
YSM4	2.34±0.18	20.83±3.60	22.94±0.47	8.33±0.34	5.47±0.28	5.67±0.12	1.10±0.05	0.06±0.00	15.23±0.69	81.98
YSM5	1.60±0.66	2.95±0.81	20.39±1.42	9.20±0.35	3.86±0.46	4.18±0.10	1.00±0.03	0.10±0.00	12.60±0.58	55.87
YSM6	3.18±0.34	14.87±1.59	13.05±2.30	44.64±5.87	2.51±0.71	te	1.04±0.05	0.12±0.01	16.50±2.13	95.91
YSM7	2.81±0.16	8.10±1.03	8.92±0.96	17.95±0.98	2.87±0.99	3.08±0.71	1.73±0.11	0.08±0.00	17.96±0.99	64.07
YSM8	3.14±0.99	20.96±1.98	27.96±2.98	26.65±2.65	1.97±0.21	1.87±0.29	1.10±0.10	0.07±0.00	14.33±1.72	97.51
YSM9	3.10±0.07	10.01±0.14	13.67±0.58	16.05±0.54	1.90±0.54	2.99±0.07	1.02±0.09	0.06±0.00	9.02±0.84	56.93
YSM10	5.51±0.36	48.21±2.41	58.42±1.19	46.33±0.69	2.03±0.02	3.16±0.19	1.00±0.01	0.05±0.00	18.07±0.04	183.41
YSM11	0.80±0.04	2.48±0.20	3.99±0.37	18.60±1.95	te	0.90±0.03	0.74±0.04	0.02±0.00	6.17±0.14	34.96
YSM12	0.78±0.02	3.93±0.11	1.69±0.41	23.87±1.87	te	0.79±0.02	0.76±0.20	te	8.08±0.08	40.93
YSM13	0.78±0.02	3.90±0.07	3.96±0.05	23.34±1.17	2.16±0.05	0.79±0.03	0.77±0.01	te	8.86±0.98	46.74
YSM14	2.41±0.20	14.57±0.94	18.85±0.59	13.42±3.03	4.74±0.70	3.81±0.29	1.03±0.06	0.06±0.01	13.38±0.66	72.28
YSM15	2.53±0.07	23.14±3.17	18.37±1.04	15.16±0.47	2.60±0.60	0.55±0.06	1.15±0.04	0.22±0.04	14.88±0.10	78.59
YSM16	4.70±0.56	21.50±3.29	47.91±3.83	35.08±3.22	9.04±0.16	6.45±0.42	3.31±0.31	0.24±0.04	25.36±2.43	153.59
YSM17	2.49±0.51	14.02±0.36	45.80±1.67	13.18±0.75	te	4.90±0.24	1.36±0.06	0.07±0.00	14.33±0.14	96.14
YSM18	3.32±0.34	22.96±1.08	40.04±2.98	51.61±3.56	5.32±0.45	3.36±0.64	2.91±0.19	0.09±0.00	26.94±1.88	154.42
ABM1	0.74±0.18	4.04±0.71	2.32±0.34	te	te	1.52±0.03	0.85±0.03	te	9.98±0.52	19.46
ABM2	0.80±0.11	3.90±0.26	0.11±0.01	te	te	0.72±0.03	0.74±0.05	te	7.15±0.19	13.42
ABM3	0.65±0.15	2.94±0.05	te*	te	te	1.61±0.16	te	0.08±0.00	1.99±0.07	7.28
ABM4	2.72±0.41	5.88±0.61	7.76±0.25	3.78±0.56	te	3.87±0.14	1.46±0.17	0.33±0.03	10.08±0.87	35.83
YBM1	2.86±0.08	1.56±0.37	25.15±0.83	te	2.67±0.07	2.14±0.10	0.87±0.08	0.10±0.01	9.83±0.45	45.19
YBM2	0.80±0.05	1.48±0.07	3.10±0.12	te	te	te	0.13±0.03	0.13±0.03	4.45±0.41	10.29
YBM3	0.89±0.14	2.19±0.12	1.05±0.10	te	te	0.89±0.06	0.12±0.01	0.08±0.00	6.68±0.98	11.90
YBM4	10.41±1.17	8.26±1.02	17.07±2.92	18.55±0.74	8.31±0.22	4.62±0.74	2.24±0.42	0.10±0.00	17.13±0.46	86.70
YBM5	1.54±0.33	6.22±0.14	9.88±0.55	7.01±0.16	te	2.31±0.18	2.62±0.19	0.09±0.00	13.93±0.88	43.59
Ortalama	2.54	11.85	17.11	19.14	2.59	2.66	1.20	0.09	12.49	

* t.e: tespit edilemedi

araştırıcıların sonuçlarının yaş ağrılık olarak verdiğimiz bulgularımızdan daha fazla olması beklenen bir sonuçtur.

Yabani ve siyah meyveli genotiplerin incelenen fenolik bileşikleri daha fazla miktarda içerdiği tespit edilmiştir. Fenolik bileşikler genelde meyvelerin çekirdeğinde ve kabuğunda fazla miktarda bulunmaktadır. Örneğin, zm dokularından ekstrakte edilebilen polifenollerin %60-70'i çekirdekte bulunurken, %28-35'i tane kabuğundadır. Tane etinden ekstrakte edilebilen miktar (%10) ise oldukça düşüktür (Shi vd., 2003). Nitekim, siyah küçük taneli mersinlerde de meyve eti oranı oldukça az olup, kabuk ve çekirdek oranı fazladır ve fenolik içerik bu meyvelerde daha fazla bulunmuştur.

Hakkinen ve Törrönen (2000), yabani likapa (*Vaccinium myrtillus* L.) meyvelerini hidroliz ettikten sonra içeriklerini incelemişler, meyvelerin 100 gramında 1.7 g kuersetin, 1.2 mg mirisetin tespit etmişlerdir. Bu meyve türü Karadeniz Bölgesi'nde yetişmekte ve çalışmada kullandığımız mersin meyvesi ile karıştırılmaktadır. Yaptığımız analizler sonucunda, mersin meyvelerinin kuersetin içeriği ortalama 1.20 mg 100 g⁻¹ olup likapanın kuersetin içeriğinden daha az bulunmuş, ortalama 12.49 mg 100 g⁻¹ olan mirisetin miktarının ise likapanın içerdiği miktardan oldukça fazla olduğu gözlenmiştir.

4. Sonuç

Çalışmamızda mersin meyvelerinin fenolik içeriği ortaya konmuştur. Genotipler arasında fenolik bileşik miktarı ve tipi bakımından farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Siyah meyveli genotiplerin beyazlara göre, yabanilerin de aşılı olanlara göre daha fazla miktarda fenolik bileşik içerdiği saptanmıştır. İncelenen fenolik bileşiklerden flavan-3-ol grubu bileşikler içinde ECG, flavonol grubundan ise mirisetin miktarı fazla bulunmuştur.

Yüksek değerlere sahip mersin genotiplerinin gerek insan sağlığı için yararlı maddeleri ve gerekse gıda sektörünün talep ettiği doğal antioksidan maddeleri bünyesinde barındırdığı için gıda ve ilaç sanayinde doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesi tavsiye edilebilir. Dünya toplumlarında sağlıklı yaşam açısından sentetik ürünlerden doğal ürünlere geçiş yaşanmaktadır. Bu sebeple en önemli doğal antioksidan kaynağı olarak bilinen bu meyve türlerinin kullanımı ve değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma doktora tezinin bir parçası olup 2006.03.0121.014 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Barboni, T., Cannac, M., Massi, L., Perez-Ramirez, Y., & Chiaramonti, N. (2010). Variability of polyphenol compounds in *Myrtus Communis* L. (*Myrtaceae*) berries from Corsica. *Molecules*, 15: 7849-7860.
- Dopico-Garcia, M.S., Valentao, P., Guerra, L., Andrade, P.B., & Seabra, R.M. (2007). Experimental design for extraction and quantification of phenolic compounds and organic acids in white "Vinho Verde" grapes. *Analytica Chimica Acta*, 583: 15-22.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1021, 381 ss. Ankara.
- Ekşi, A., & Karadeniz, F. (2002). Fenoliklerin gıda bileşenleri olarak önemi. *Dünya Gıda*, 3: 64-69.
- Hakkinen, S.H., & Törrönen, A.R. (2000). Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique. *Food Research International*, 33: 517-524.
- Hertog, M. G. L., Hollman, P. C. H., & Venema, D. P. (1992). Optimization of a quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in vegetables and fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40: 1591-1598.
- Kaya, B., & Aladağ, C. (2009). Maki ve Garig topluluklarının Türkiye'deki yayılış alanları ve ekolojik özelliklerinin incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 67-80.
- Montoro, P., Tuberoso, C.I.G., Piacente, S., Perrone, A., De Feo, V., Cabras, P., & Pizza, C. (2006). Stability and antioxidant activity of polyphenols in extracts of *Myrtus communis* L. berries used for the preparation of myrtle liqueur. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41 (5): 1614-1619.
- Oğur, R. (1994). Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) hakkında bir inceleme. *Çevre Dergisi*, 10: 21-25.
- Özcan, M., & Akbulut, M. (1998). Mersin (*Myrtus communis* L.) meyvesinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda*, 23 (2): 121-123.
- Reynertson, K.A., Yang, H., Jiang, B., Basile, M.J., & Kennelly, E.J. (2008). Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. *Food Chemistry*, 109: 883-890. [doi:10.1016/j.foodchem.2008.01.021](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.01.021)
- Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E., & Kakuda, Y. (2003). Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6 (4): 291-299.
- Tuberoso, C.I.G., Barra, A., Angon, A., Sarritzu, E., & Pirisi, F.M. (2006). Chemical composition of volatiles in sardinian myrtle (*Myrtus communis* L.) alcoholic extracts and essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 1420-1426.