

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ELAZIĞ'DA YETİŞEN BEŞ SALVIA L.
TÜRÜNÜN BAZI FİTOKİMYASAL
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Mustafa Yunus EMRE

Yüksek Lisans Tezi

Genel Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Vesile YILDIRIM

ŞUBAT 2018

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ'DA YETİŞEN BEŞ SALVIA L. TÜRÜNÜN BAZI FİTOKİMYASAL
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Yunus EMRE

(09110114)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 30.01.2018
Tezin Sunum Tarihi : 16.02.2018

Tez Danışman: Prof. Dr. Vesile YILDIRIM

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Ökkeş YILMAZ

: Prof. Dr. Vesile YILDIRIM

: Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT

ŞUBAT 2018

ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca tecrübe ve bilgilerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Vesile YILDIRIM'a, bütün yaşantım boyunca olduğu gibi bu yüksek lisans tezimde de bana fazlasıyla yardımcı olan abim Sayın Doç. Dr. İrfan EMRE'ye, aynı zamanda laboratuvar çalışmalarım boyunca bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Biyoloji Bölümü Başkanı Sayın Prof. Dr. Ökeş YILMAZ'a ve Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, yüksek lisans öğrenimim süresince gösterdiği yakın ilgiden dolayı Biyoloji Bölümü Şefi Sayın Cihat YILDIRIM'a ve tezimi yazarken benim her soruma bıkmadan yardımcı olarak cevap veren ve destek olan Sayın Arş. Gör. Dr. Ümmügülsüm TÜKENMEZ'e teşekkür ederim. Son olarak hayatımın her aşamasında yanımda olup, maddi ve manevi her türlü destek olan aileme de teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	ix
SEMBOLER	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Lamiaceae Familyası Hakkında Genel Bilgi	2
1.1.1. <i>Salvia</i> L.....	3
1.1.1.1. Section Hemisphace Benth.....	5
1.1.1.2. Sect. Hymenosphace Benth.:.....	6
1.1.1.3. Sect. Aethiopis Benth.	7
1.1.1.4. Sect. Plethiosphace Benth.:	8
1.2. Fenolik Bileşikler	9
1.2.1. Fenolik Asitler	10
1.2.2. Flavanoidler.....	11
1.3. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Radikal Süpürme Kapasitesi Yöntemi	12
1.4. Lipitler	13
1.4.1. Yağ Asitleri	13
1.4.2. Doymuş Yağ Asitleri.....	14
1.4.3. Doymamış Yağ Asitleri.....	14
1.4.4. Esansiyel Yağ Asitleri	15
1.5. Vitaminler.....	15
1.5.1. Yağda Çözünen Vitaminler	15
1.5.1.1. A Vitamini	16
1.5.1.2. D Vitamini	16

1.5.1.3. E Vitamini	17
1.5.1.4. K vitamini.....	18
1.6. Steroller	19
2. ARAŞTIRMANIN AMACI	20
3. MATERYAL ve METOD.....	21
3.1. Bitki Materyalleri	21
3.2. Flavonoidlerin ve Fenolik Asitlerin Kromatografik Analizi.....	21
3.3. DPPH Radikal İndirgeme Metodu	22
3.4. Lipitlerin Ekstraksiyonu	22
3.5. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması	22
3.6. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi	23
3.7. Vitamin ve Sterol Analizi.....	23
4. BULGULAR	24
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	30
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	50

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Lamiaceae familyasına ait *Salvia* L.'nin Elazığ'da yetişen beş türünün (*Salvia russellii* Benthams; *Salvia multicaulis* Vahl; *Salvia palaestina* Benthams; *Salvia microstegia* Boiss. & Bal. ve *Salvia virgata* Jacq.) fenolik bileşiklerini, antioksidan kapasitesini, yağ asidi kompozisyonunu, yağda çözünen vitaminlerini ve sterol içeriklerini belirlemektir. Çalışılan *Salvia* L. türlerinin flavanoid ve fenolik asit içeriklerinin kromatografik analizleri, PREVAIL C18 reversed-phase kolon (15x4.6mm, 5µm, USA) ile yapılmış antioksidan kapasite ise DPPH radikal indirgeme metodu ile belirlenmiştir. Araştırmada yağ asidi kompozisyonu analizi SHIMADZU GC 17 Ver. 3 gaz kromatografisi ile yapılırken çalışılan türlerin vitamin ve sterol içerikleri ise kolon olarak Supelcosil TM LC18 (250x4.6 mm, 5 µm, Sigma, USA)'in kullanıldığı HPLC ile belirlenmiştir. Araştırmanın fenolik içerik sonuçları incelendiği zaman araştırmadaki beş *Salvia* türünün de yüksek rutin içeriğine sahip olduğu görülmüştür (371,6±4,1-857,1±4,6 µg/g). Ayrıca *S. virgata* dışındaki çalışılan türlerin yüksek kateşin içeriğine (208,2±3,29-1207,8±5,2 µg/g) sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca *Salvia* türlerinin vanilik asit (101,4±1,5-677,4±1,8 µg/g) ve rosmarinik asit (632,6±2,2-2528,6±4,7 µg/g) içeriklerinin yüksek olduğu bulunmuştur. DPPH radikal indirgeme sonuçlarının % 38,5±,6 ile % 61,1±,6 arasında olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçlarına göre palmitik asit (C16:0) çalışılan *Salvia* türlerinin başlıca doymuş yağ asidi olarak bulunurken palmitoelik asit (C16:1), oleik asit (C18:1 n9), linoleik asit (C18:2 n6) ve α-linoleikasit (C18:3 n3) ise başlıca doymamış yağ asidi olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada genel olarak lipitte çözünen vitamin içeriklerinin düşük olduğu ancak türlerin daha yüksek ergosterol ve β-sitosterol içeriklerine sahip oldukları bulunmuştur

Anahtar Kelimeler: Fenolik Bileşikler, Radikal İndirgeme, *Salvia*, Sterol, Yağ Asidi, Yağda Çözünen Vitaminler

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME PHYTOCHEMICAL CONTENTS OF FIVE *SALVIA* L. SPECIES GROWN IN ELAZIĞ

The aim of present study is to determine phenolic compounds, antioxidant capacity, fatty acids compositions, lipite-soluble vitamins and sterol contents five speices(*S. russellii* Benthams; *S. multicaulis* Vahl; *S. palaestina* Benthams; *S. microstegia* Boiss. & Bal. ve *S. virgata* Jacq.) of *Salvia* grown in Elaziğ. Chromatographic analysis of flavonoid and phenolic acids of studied *Salvia* species done by using PREVAIL C18 reversed-phase colon (15x4.6mm, 5µm, USA). Also, antioxidant capacity was determined DPPH radical scavenging method. In the study, analysis of fatty acid compositions of species were done by using SHIMADZU GC 17 Ver. 3 and lipite-soluble vitamined and sterol contents were determined by using HPLC [Supelcosil TM LC18 (250x4.6 mm, 5 µm, Sigma, USA)]. It was found that five *Salvia* species have high rutin content (371,6±4,1-857,1±4,6 µg/g). Also, studied *Salvia* species except for *S. virgata* have high catechin content (208,2±3,2-1207,8±5,2 µg/g). Furthermore, vanilic acid (101,4±1,5-677,4±1,8 µg/g) and rosmarinic acid (632,6±2,27-2528,6±4,7 µg/g) contents of *Salvia* species were found high. It was seen that DPPH radical scavenging results of study are between % 38,5±0,6 and % 61,1±0,68. On the other hand, palmitic acid (C16:0) was found as major saturated fatty acid while palmitoelic acid (C16:1), oleic acid (C18:1 n9), linoleic acid (C18:2 n6) and α-linoleic acid (C18:3 n3) were major unsaturated fatty acids. Additionally, species have low lipite-soluble vitamin content. But *Salvia* species high ergosterol and β-sitosterol content.

Key words: Fatty acids, Lipite-soluble vitamins, Phenolic compounds, Radical scavenging, *Salvia*, Sterol

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. <i>Salvia russellii</i> Bentham.....	5
Şekil 1.2. <i>Salvia multicaulis</i> Vahl.....	6
Şekil 1.3. <i>Salvia palaestina</i> Bentham	7
Şekil 1.4. <i>Salvia microstegia</i> Boiss. et Bal.	8
Şekil 1.5. <i>Salvia virgata</i> Jacq.....	9
Şekil 1.6. Fenolik asitlerin (a:benzoik asit; b:sinamik asit) genel yapısı.	11
Şekil 1.7. Flavonoidlerin genel yapısı.....	11
Şekil 1.8. DPPH'nin kimyasal yapısı ile A-H bileşiği ile reaksiyonu	12
Şekil 1.9. Retinolün yapısı	16
Şekil 1.10. D2 ve D3 vitaminlerinin yapısı.....	17
Şekil 1.11. α -tokoferolün yapısı.....	18
Şekil 1.12. K1 ve K2 vitaminlerinin yapısı.....	18
Şekil 1.13. Kolesterol ve bazı fitosterollerin kimyasal yapıları	19

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Çalışılan beş <i>Salvia</i> türünün lokaliteleri	21
Tablo 4.1. <i>Salvia</i> taksonlarının Flavonoid sonuçları ($\mu\text{g/g}$)	24
Tablo 4.2. <i>Salvia</i> taksonlarının fenolik asit sonuçları ($\mu\text{g/g}$).....	26
Tablo 4.3. <i>Salvia</i> türlerinin DPPH radikal indirgeme metodu sonuçları (%).....	26
Tablo 4.4. <i>Salvia</i> taksonlarının yağ asidi sonuçları	28
Tablo 4.5. <i>Salvia</i> taksonlarının lipitte çözünen vitamin ve sterol içerikleri ($\mu\text{g/g}$)	29



KISALTMALAR

Dak. : Dakika

g : Gram

kg : Kilogram

mg : Miligram

ml : Mililitre

mm : Milimetre

nm : Nanometre

µg : Mikrogram

µl : Mikrolitre

SEMBOLER

°C : Santigrat Derece

% : Yüzde

1. GİRİŞ

Asya, Afrika ve Avrupa kıtalarının kesiştiği noktada yer alan ülkemiz Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan fitocoğrafik alanları içerisinde bulunmasından dolayı zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir (Akman, 1993; Dirmenci, 2003; Avcı, 2005). Bu fitocoğrafik bölgeler kendine özgü endemik türler ve doğal ekosistemler barındırmaktadırlar (Tan, 2010). Ülkemizde 174 familyaya ait 1251 genus ve 12.000'in üzerinde takson olduğu bilinmektedir (Davis, 1985, 1988, Güner vd., 2000). Bu taksonlardan sadece 234'ünün yabancı kaynaklı ve kültür bitkisi olduğu geriye kalan bitki türlerinin doğal yayılış gösterdikleri ifade edilmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011). Yetişen bitki türlerinin endemizm oranının yaklaşık % 34'lük bir oranda olması ve bütün Avrupa kıtasında yetişen 12.000 bitki türü düşünüldüğünde ülkemizin bitki çeşidi bakımından ne denli zengin olduğu ortaya çıkmaktadır (Ekim vd., 2000; Acartürk vd., 2016). Ayrıca tüm Avrupa'daki toplam endemik bitki sayısının 2750 civarında olması da ülkemizin bitki zenginliğinin bir başka göstergesidir (Güner vd., 2000).

Tıbbi ve aromatik bitkiler bu bitki çeşitliliği içerisinde ayrı bir öneme sahip olup önemli bir yer işgal etmekte ve ülkemiz bu bağlamda bitkisel ilaç, gıda ve katkı maddeleri ile kozmetik sanayinde ihtiyaç duyulan pek çok bitkiye ev sahipliği yapmaktadır (Bayram vd., 2010). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre dünyada kullanılan bitki sayısının yaklaşık 20.000 dolaylarında olduğu ve bunlardan dört'te birinin drog olarak kullanıldığı rapor edilmektedir (Başer, 1998; Gül, 2014). Yine Dünya Sağlık Örgütü raporlarına göre dünya nüfusunun % 80'i tıbbi bitkilere dayalı tedavi metodlarını kullandığı raporlarda yer almaktadır (Başer, 1995). Ülkemizde tıbbi bitki olarak kullanılan bitki sayısının 500 civarında olduğu belirtilmekte ve bunlardan yaklaşık 200'ünün ihraç edilebilecek durumda olduğu söylenmektedir (Baytop, 1999; Ekim vd., 2000; Aydın, 2004). Günümüzde tıbbi bitkilerin kök, yaprak, çiçek ve meyve kısımlarından elde edilen özütler birçok ilacın etken maddesini oluşturmaktadır (Farnsworth vd., 1985). Ülkemizdeki tıbbi ve aromatik bitkilerin çok büyük bir kısmı doğadaki yaşam alanlarından toplanmakta, tüketilmekte yada ihraç edilmektedir (Tınmaz, 2013). Bu bitkiler arasında *Satureja* L. (Kaya kekiği), *Sideritis* L. (Dağ çayı), *Salvia* L. (Ada Çayı), *Rosmarinus* L. (Biberiye), *Origanum* L.(Mercan köşk), Lamiaceae familyasına ait cinsler ile *Orchis* ve *Galanthus* gibi cinsler önemli bir yer tutmaktadır (Başer, 2000; Çopuroğlu, 2013). Bu bitkiler halk arasında

yıllardan beri baharat ve çay olarak tüketilmekte, boya vb. alanlarda kullanılmaktadırlar (Başer, 2000; Dülger vd., 2002; Güner vd., 2012).

Tıbbi ve aromatik bitkiler halk arasında yüzyıllardır geleneksel tıpta kullanılıyor olsa bile literatürler incelendiğinde çiçekli bitkilerin yaklaşık olarak % 15'lik kısmının farmakolojik açıdan incelenip çalışmalar yapıldığı ifade edilmektedir (Başer, 1995; Orbay, 2014). Bitki çeşitliliği açısından oldukça zengin bir konumda olan ülkemizde de tıbbi bitkilerin biyokimyasal ve farmakolojik içeriklerinin belirlenmesine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Çelik, 2007; Solmaz, 2009). Önemli bir tıbbi içeriğe sahip olan taksonları barındıran familyalardan olan Lamiaceae, ülkemizde 49 cins, 629 tür ve 763 alt takson ile temsil edilmektedir (Karık vd., 2013). Bu familyanın üyelerinin 360 taksonu endemik takson özelliği göstermekte olup endemizm oranı % 44 civarındadır (Başer, 2002; Başer ve Kırimer, 2006). Cins sayısı bakımından altıncı sırada tür sayısı bakımından ise üçüncü sırada bulunan Lamiaceae familyası oldukça yüksek biyolojik ve farmakolojik içeriklere sahiptirler (Davis, 1982; Dönmez vd., 2011). Bu familyaya ait taksonların fitoterapik özellikleri uçucu yağlar, aromatik içerikler ve sekonder metabolitlerden kaynaklanmaktadır (Başer, 1993). Bu açıdan baharat ve çay olarak ta sıkça tüketilen Lamiaceae familyası üyeleri tıp, eczacılık, gıda ve kozmetik gibi sektörlerde yoğun biçimde kullanılmaktadırlar (Elmalı, 2017). Lamiaceae familyasının bir üyesi olan ve ülkemizde “Adaçayı” olarak isimlendirilen *Salvia* genusu dünya genelinde 1000 civarında taksonla temsil edilmekte olup gerek tıp ve gerekse de alternatif tıpta oldukça sık biçimde kullanılan türler ihtiva etmektedir (Yılar vd., 2017). Ekonomik açıdan önemli türler barındıran *Salvia* genusu farmakoloji, kozmetik, gıda sektörlerinde oldukça sık kullanılmaktadır (Bayan ve Genç, 2016). Bu açıdan Lamiaceae familyasına ait cinslere ait türlerin biyokimyasal ve farmakolojik içeriklerinin belirlenmesi literatüre ciddi katkılar sağlamaktadır. Bu yüksek lisans tezinde de bu amaçtan hareketle Elazığ ilinde yetişen beş farklı *Salvia* türünün yağ asidi kompozisyonu, fenolik bileşik içeriği, yağda çözünen vitamin içerikleri ile antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Lamiaceae Familyası Hakkında Genel Bilgi

Genellikle bir veya çok yıllık bitkilerden oluşan nadiren de çalılar ve ağaçları ihtiva eden Lamiaceae familyasına ait üyelerin gövdeleri karakteristik olarak dört köşelidir (Seçmen vd., 1998; Baran, 2005). Lamiaceae üyeleri dünya genelinde Kuzey Kutbu, Asya, Avustralya, Afrika, Amerika gibi dünyanın hemen hemen bütün bölgelerine dağılmış

vaziyettedir ve yaklaşık olarak 224 genus ve 7000 türü ihtiva etmektedir (Hedge, 1992; Watson ve Dallwitz 1978; Davis, 1988; Heywood 1996; Ersoy, 2009; Topçu ve Kusman, 2014). Türkiye Florası'nda ise Lamiaceae, 45 cins, 565 tür ve toplam 735 takson ile temsil edilmektedir (Güner vd., 2000; Duman vd., 2005). Ülkemizde ağırlıklı olarak Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren Lamiaceae 46 cins, 585 tür ve toplam 755 taksonla temsil edilmekte ve % 47.2 gibi yüksek bir endemizm oranına sahiptir (Kocabaş ve Karaman, 2001; Özkan, 2007; Karabacak, 2009).

Lamiaceae çiçekli bitkilerin altıncı büyük familyasıdır ve ekonomik açıdan çok önemli türlere sahiptir (Drew ve Stysma, 2012; Harley vd., 2004). Lamiaceae, özellikle morfolojik karakterler ve de son zamanlardaki moleküler tekniklerden elde edilen sonuçlara göre yedi alt familyaya ayrılmaktadır (Cantino ve Sanders, 1986 ; Cantino vd., 1992; Wagstaff vd., 1995; Wagstaff ve Olmstead, 1997; Wagstaff vd., 1998). Nepetoideae alt familyası da bu yedi alt familyalar arasında en büyük olanıdır ve Lamiaceae familyasındaki genusların yaklaşık olarak 1/3'ünü barındırmaktadır (Harley vd., 2004). Nepetoideae alt familyası *Satureja* L. (Kaya kekiği), *Salvia* L. (Ada çayı), *Origanum* L. (Mercan köşk), *Melissa* L.(Oğulotu), *Nepeta* L. (Kedi nanesi), *Ocimum* L. (Fesleğen), *Lavandula* L. (Lavanta), *Thymus* L. (Kekik), *Mentha* L.(Nane) gibi önemli cinsleri barındırmaktadır (Harley vd., 2004; Drew ve Stysma, 2012). Nepetoideae alt familyası da *Elsholtzieae*, *Mentheae* ve *Ocimeae* olmak üzere üç tribusa ayrılmakta ve *Mentha* alt tribusu bunlar içerisinde yaklaşık 65 genus ve 2300 türle en büyük tribus olma özelliğini göstermektedir (Harley vd., 2004; Drew ve Stysma, 2012). *Mentheae* tribusu da *Salviinae*, *Menthinae* ve *Nepetinae* olmak üzere üç alt tribusa ayrılmaktadır (Harley vd., 2004).

1.1.1. *Salvia* L.

Kelime anlamı olarak iyileştirici anlamına gelen "Salvare"den türeyen *Salvia* L. Lamiaceae familyasının önemli genuslarından biridir (Özkan vd., 2009). Eski çağlardan itibaren tıbbi içeriklerine dair bilgilere rastlanılan ve dünyada yaklaşık 1000 takson ihtiva eden *Salvia* L.genusu genel olarak Akdeniz, Afrika, Amerika ve Asya kıtalarının ılıman ve sıcak bölgelerinde dağılım göstermektedir (Nakipoglu, 2002; Garcia Vallejo vd., 2006; Güner vd., 2012; Özcan vd., 2014). Genel itibariyle aromatik özellik gösteren üyelerden oluşan *Salvia* genusu, otsu, çalimsı ya da yarı çalimsı özellikler göstermekte aynı zamanda çok yıllık nadiren de iki yıllık ve tek yıllık bitkileri barındırmaktadır (Çulhaoğlu, 2011).

Nepetoideae (Lamiaceae) alt familyasının *Mentha* tribusunda yer alan *Salvia* genusu *Sclarea*, *Audibertia*, *Jungia*, *Leonia* ve *Salvia* olmak üzere beş alt genusa ayrılmaktadır (Garcia Vallejo vd., 2006). Ülkemizde ise adaçayı olarak bilinen ve 97 takson ile temsil edilen bu genusun endemizm oranı % 50'nin üzerindedir (Davis, 1982; Baser, 2002; Gören vd., 2006; İpek ve Gürbüz, 2010; Güner vd., 2012; Özcan vd., 2014). Anadolu ve Asya kıtası *Salvia* L'nin başlıca gen merkezlerinden olup cinse ait türlerin ülkemizdeki dağılımı deniz seviyesinden 3350 m ye kadar değişmektedir (Vural ve Adıgüzel, 1996; Gören vd., 2006).

Baharat ve çay olarak yoğun olarak tüketilen *Salvia* L. taksonları güçlü antioksidan, aromatik ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduklarından dolayı antik çağlardan itibaren dünyada ve ülkemizde gıda, ilaç ve kozmetik sanayinde sıkça kullanılmaktadır (Nakipoğlu, 1993; Gören vd., 2006; İpek ve Gürbüz, 2010; Elmalı, 2017). Halk hekimliğinde kullanım alanı oldukça geniş olan bu cinsin üyelerinin antibakteriyel, antiviral, antikanserojen, sitotoksit, hipoglisemik, antioksidan, antiseptik ve antienflamatuvar gibi birçok etkilerinin olduğu görülmektedir (Garcia Vallejo vd., 2006; Yeşilyurt vd., 2008, Eidi ve Eidi, 2009; Öncü Kaya, 2013). Yapılan çalışmalar bu türlerin spazm önleyici olduklarını, kan basıncını düşürdüklerini, endokrin sistemi dengelediklerini, sinir sistemi bozukluklarını düzenlediklerini, ateş düşürücü özelliklerinin olduğunu ve soğuk algınlığı, öksürük, romatizma, mide ve baş ağrılarına iyi geldiklerini göstermektedir (Lawless, 1995; Baran, 2005; Öncü Kaya, 2013; Ertorun, 2015). Fitokimyasal çalışmalar, *Salvia* taksonlarının başlıca terpenoidler, uçucu yağlar, flavonoidler, fenolik asitler ve diğer fenolik bileşiklerce zengin olduklarını göstermiştir (Giao vd., 2007; Kopar, 2010; Gedik, 2015). Ayrıca *Salvia* L. cinsine ait türlerin polisakkaritler, steroller ve lektinler gibi çeşitli biyokimyasal içeriklere de sahip oldukları görülmektedir (Ertorun, 2015). Tıbbi ve ekonomik öneminin yanı sıra *Salvia* L. cinsi üyeleri güzel görünüşleri nedeni ile de park ve bahçelerde dekoratif amaçlı süs bitkisi olarak kullanılmaktadır (Elmalı, 2017).

1.1.1.1. Section Hemisphace Benth.

Çok yıllık otlar. Kaliks tüpsü veya çansı yapıda olup, meyve de aşağı doğru sarkma şeklindedir. Korollanın üst dudağı az çok düz, koralla tüpünde annulus mevcuttur. Staminal konnektifinaly ucu subulate dir (Doğan vd., 2008).

Salvia russellii Bentham (Şekil 1.1.).

Türkçe İsmi	: Kurdeşk
Ömür	: Çok yıllık
Lokalite	: Harput Serince köyü civarı
Yapı	: Ot
Çiçeklenme zamanı	: Mayıs- Temmuz
Habitat	: Kayalık bayırlar, nadas ve ekilmiş tarlalar
Yükseklik	: 100-1600 m
Endemik	: -
Element	: İran-Turan
Türkiye dağılımı	: Karasal Anadolu, Trakya (Güner vd., 2012; Davis, 1982; URL-1).



Şekil 1.1. *Salvia russellii* Bentham (Kurşat, 2010)

1.1.1.2. Sect. *Hymenosphace* Benth.:

Meyvesindeki kaliks oldukça geniştir ve zarsı yapıdadır. Bu özellikler ile Sect. *Salvia*'dan ayrılır. Diğer tüm özellikler açısından benzerlik göstermektedir. Araştırmadaki *Salvia multicaulis* bu seksiyonda yer almaktadır (Davis, 1982, 1988;Doğan vd., 2008).

Salvia multicaulis Vahl (Şekil 1.2.).

Türkçe isimleri : Kürt Reyhanı

Lokalite : Fırat Üniversitesi kampüsü Eğitim Fakültesi karşısı

Ömür : Çok yıllık

Yapı : Ot

Çiçeklenme zamanı : 4-7. aylar

Habitat : Kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, şist ve kumlu yamaçlar, hareketli kayalıklar

Yükseklik : 550-2600 m

Element : İran-Turan

Türkiye Dağılımı : Doğu Anadolu ve bitişiği Orta ve Güneydoğu Anadolu (Güner vd., 2012; Davis, 1982; URL-1).



Şekil 1.2. *Salvia multicaulis* Vahl (Kürşat, 2010)

1.1.1.3. Sect. *Aethiopsis* Benth.

İki yıllık yada çok yıllık otsu yada yarı çalimsı bitkiler. Kaliks tüpsü veya çanaklı yapıda. Korollanın üst dudağı az veya çok falkat ve korolla tükünde annulus yok. Bu araştırmada iki tür (*Salvia palaestina*, *Salvia microstegia*) *Aethiopsis* seksiyonunda yer almaktadır (Davis, 1982, 1988; Doğan vd., 2008).

Salvia palaestina Bentham (Şekil 1.3.).

Türkçe isimleri	: Sürmeli Őalba
Lokalite	: Fırat Üniversitesi kampüsü Eğitim Fakültesi karşıı
Ömür	: Çok yıllık
Yapı	: Ot
Çiçeklenme zamanı	: Mayıs -Temmuz
Habitat	: Kireçtaşlı – volkanik kayalık yamaçlar, yol kenarları, nadasa bırkılmış tarlalar
Yükseklik	: 300-1460 m
Element	: İran-Turan
Türkiye dağılımı	: Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi (Güner vd., 2012; Davis,1982; URL-1).



Şekil 1.3. *Salvia palaestina* Bentham (Kurşat, 2010)

Salvia microstegia Boiss. et Bal. (Şekil 1.4.).

Türkçe ismi : Yağlambaç

Ömür : Çok yıllık

Lokalite : Baskil Bolucuk Mezrası civarları

Yapı : Ot

Çiçeklenme zamanı : Haziran-Ağustos

Habitat : Kayalık kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, hareketli kayalar, Quercetum'da çam korulukları

Yükseklik : 970-3350 m

Element : İran-Turan

Türkiye dağılımı : Doğu ve Güneydoğu Anadolu (Güner vd., 2012; Davis, 1982; URL-1).



Şekil 1.4. *Salvia microstegia* Boiss. et Bal. (Kurşat, 2010)

1.1.1.4. Sect. *Plethiosphace* Benth.:

Çok yıllık nadiren tek yıllık otsu bitkiler. Kaliks çansı, üst dudağı konkav ve meyvede kaliksde 2 sulkate vardır. Korolanın üst dudağı düz yada falkat, korola tüpünde annulate yok. Araştırmadaki *Salvia virgata* bu seksiyonda yer almaktadır (Davis, 1982, 1988; Doğan vd., 2008).

Salvia virgata Jacq. (Şekil 1.5.).

Türkçe isimleri	: Fatm Ana otu
Lokalite	: Baskil Bolucuk mezrası civarı
Ömür	: Çok yıllık
Yapı	: Ot
Çiçeklenme zamanı	: Mayıs- Ağustos
Habitat	: Çalı koruluk, çayırlar nadas tarlaları, yol kenarları
Yükseklik	: 0-3200 m
Element	: İran-Turan
Türkiye dağılımı	: Türkiye (Güner vd., 2012; Davis, 1982; URL-1).



Şekil 1.5. *Salvia virgata* Jacq. (Kurşat, 2010)

1.2. Fenolik Bileşikler

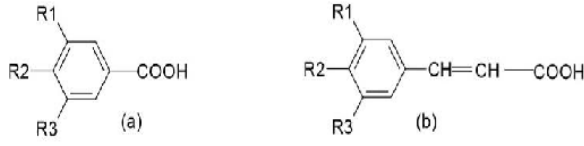
Bir hidroksil grubu ihtiva eden benzen halkası taşıyan yapılar fenolik bileşikler olarak isimlendirilmekte ve diğer fenolik bileşikler bu yapıdan türevlenmektedirler (Cemreoğlu ve Acar, 1986; Söylemezoğlu, 2003). Bu bileşikler kimyasal olarak bir veya daha fazla hidroksil gruba bağlı aromatik bir halka içerdiklerinden dolayı hidroksil grupları bu bileşiklerin asitlik derecesini belirlemektedir (Sulusoğlu, 2014). Sekonder metabolitlere dahil olan fenolik bileşiklerin 8000'den fazla çeşidi bulunmakta ve bitkilerin meyve, çiçek ve yapraklarında glikozitler şeklinde, odunsu dokularında aglikonlar biçiminde ve

çekirdeklerinde ise her iki şekilde de bulunabilmektedirler (Shahidi ve Naczki, 1995; Soobratte vd., 2005; Yıldız ve Baysal, 2005; Saldamlı, 2007). Bitkilerin büyümesi için gerekli olan bu bileşikler pek çok fizyolojik olayı etkilemekte ve antioksidan özellik göstermektedirler (Nizamlioğlu ve Nas, 2010; Sulusoğlu, 2014). Fenolik bileşiklerin miktarı, bitki çeşidine, varyeteye, yetiştirme şartlarına ve olgunlaşma derecesi gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Menteş ve Yılmaz, 2011). Fenolik bileşiklerin antioksidan aktiviteleri genel olarak bunların redoks özelliklerinden kaynaklanmaktadır ki bu özellikleri sayesinde bu bileşikler indirgeyici ajan, hidrojen verici ve tekil oksijen indirgeyici olarak görev yapabilmekte ve metal şelatlama özelliği göstermektedirler (Rice-Evans Miller vd., 1995; Tawaha vd., 2007). Fenolik bileşikler, patojenlere karşı savunma sistemi oluşturma, meyvelerin kalitesinin belirlenmesi (aroma, renk, tad gibi), tohumun çimlenmesi ve tozlaşma gibi pek çok bazı fizyolojik olayları uyarmakta veya aktive etmektedirler (Yordi vd., 2013; Reis Gaida, 2013; Sulusoğlu, 2014). Ayrıca, fenolik bileşikler antibakteriyal, antialerjik, iltihap önleyici, antiviral ve immun sistem uyarıcı ajan olarak görev yapmaktadırlar (Larson, 1988; Middleton vd., 2000; Proestos vd., 2006). Doğal polifenolik bileşikler, fenolik asitler, fenilpropanoidler ve flavonoidler gibi basit bileşikler ile ligninler, melaninler ve taninler gibi yüksek biçimde polimerize olmuş bileşikler içermektedirler (Bravo, 1998). Fenolik bileşikler, genel olarak fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere iki grupta incelenmektedirler (Saldamlı, 2007).

1.2.1. Fenolik Asitler

Flavonoid olmayan bileşikler olarak adlandırılan fenolik asitler kimyasal açıdan hidroksi benzoik ve hidroksisinnamik asitlerden türevlenmişlerdir (Mattila ve Kumpulainen, 2002; Balasubndrum vd., 2006). Şekil 1.6.'da görüldüğü gibi hidroksibenzoik asitler C6-C1 formunda bulunurlar ve genelde eser miktarlarda bulunurlarken hidroksisinnamik asitler ise C6-C3 formundadırlar (Nizamlioğlu ve Nas, 2010). Fenolik asitlerin büyük kısmını oluşturan hidroksi sinnamik asitler yapılarındaki $-CH=CH-COOH$ grubundan dolayı benzoik asitlere oranla radikalleri daha kararlı hale getirmektedirler (Özenç, 2011). p-hidroksi benzoik asit, protokatesik asit, vanilik asit, gallik asit ve gensitik asit hidroksibenzoik asit türevleri iken hidroksi sinnamik asit türevlerine kumarik asit, kafeik asit, klorojenik asit ve ferulik asit örnek olarak verilebilir (Uysaler ve İnce, 2008; Fersahoglu, 2016). Fenolik asitlerin, antikanserojen, antioksidan, antimikrobiyal, kan

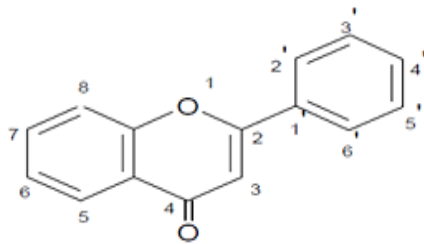
pıhtılaşmasını önleyici ve damar genişletici gibi birçok koruyucu özelliğinin olduğu da yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Tuncel ve Yılmaz, 2010).



Şekil 1.6. Fenolik asitlerin (a:benzoik asit; b:sinamik asit) genel yapısı (Fersahoğlu, 2010).

1.2.2. Flavanoidler

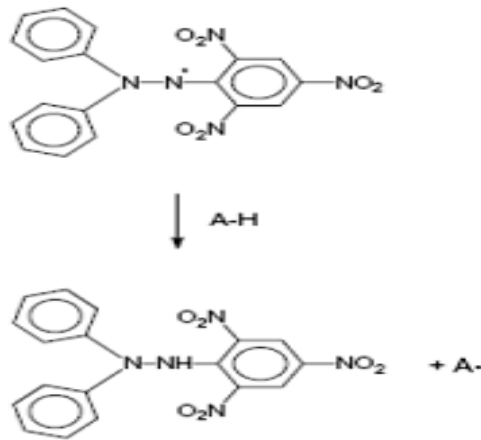
Fenolik bileşiklerin en yaygın çeşidini oluşturan flavanoidler, çiçek, meyve ve yaprakların renk pigmentlerinin oluşmasından sorumludurlar (Youdim vd., 2002; Pietta ve Gardana, 2003). Flavanoidler kimyasal açıdan A, B ve C şeklinde isimlendirilen 3 halka şeklinde düzenlenmiş ve 15 karbondan oluşan flavan nukleusu taşıyan bir yapıdadırlar (Cam ve Hışıl, 2003; Naczki ve Shahidi, 2004; Wojdylo vd., 2007). Flavanoidlerin karbon iskeletleri iki fenil halkasının propan zinciri ile birleşmesiyle oluşan difenil propan yapısı şeklindedir (Şekil 1.7.) (Bilaloğlu ve Harmandar, 1999). Flavanoidlerin çeşitli sınıfları C halkasının oksidasyon ve doyumluk seviyesine göre farklılık göstermekte iken bazı fenolik bileşikler ise A ve B halkalarının durumuna göre farklılık göstermektedir (Üsta, 2006; Wojdylo vd., 2007). Bu tür farklılıklar fenoksil radikal stabilitesini etkiler ve böylece flavanoidlerin antioksidan özellikleri belirlenmiş olur (Özenç, 2011). Flavanoidler, aromatik halka yapılarındaki hidroksil gruplarından dolayı redoks reaksiyonlarına girmekte, aromatik heterosiklik ve çoklu doymamış bağlara sahip olduklarından ötürü stabil bir kimyasal yapı oluşturabilmekte ve yapısal gruplarının var olmasından dolayı da metal şelatlama özelliği göstererek reaktif oksijen türevlerinin oluşumunu önlemektedir (Cam ve Hışıl, 2003; Eruçar, 2006; Üsta, 2006). Flavanoidler kimyasal yapılarına göre antosiyanidinler, flavanonlar, flavonlar, flavonoller, Flavan-3-oller ve izoflavonlar şeklinde altı grupta incelenebilir (Cam ve Hışıl, 2003; Özenç, 2011).



Şekil 1.7. Flavanoidlerin genel yapısı (Nizamlioğlu ve Nas, 2010).

1.3. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) Radikal Süpürme Kapasitesi Yöntemi

1950'li yıllarda ilk olarak örneklerdeki H vericilerinin incelenmesi amacıyla kullanılan bu yöntem sonraları gıdalardaki fenolik bileşiklerin antioksidan kapasitesini belirlemek için sıkça kullanılmıştır (Blois, 1958; Selçuk, 2012). Azot içeren organik bir radikal olan DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)'in hidrojen atomu veren bir madde (A.) ile elektronunun yer değiştirmesi sonucunda başlangıçta mor olan reaksiyonun rengi indirgenme neticesinde sarı renkli difenilpikrilhidrazine dönüşmektedir (Şekil 1.8.) (Brand-Williams vd., 1995; Sanchez-Moreno, 2002; Zengin, 2010; Bardakçı, 2017). Basit ve hızlı sonuç alınabilen bir metod olan DPPH sulu çözeltilerde çözünmeyen sadece alkolde çözünebilen özellik göstermektedir (Arnao, 2000; Perez-Jimenez vd., 2008). Bu durum hidrofilik antioksidanların antioksidan özelliklerinin belirlenmesinde son derece önemli bir kısıtlamadır (Bardakçı, 2017). Ayrıca ışığın etkisi DPPH'ın etkisini azaltmaktadır (Bardakçı, 2017). 120 dakikalık bir sürede DPPH çözeltilisinin 517 nm'deki absorbansının % 35 azalma gösterdiği bulunmuştur (Özcelik vd., 2003). Aynı zamanda DPPH radikali, lipit peroksidasyonu ile ilgili olan peroksil radikallerinden farklılık göstermektedir (Uçkaya, 2011). Peroksil radikalleri ile hızlıca reaksiyona girebilen antioksidanlar DPPH radikali ile yavaş reaksiyona girer veya hiç reaksiyona da giremeyebilir (Ergin, 2015). Bu reaksiyonlar sırasında antioksidan (A-H) tarafından DPPH radikaline proton transferi 517 nm dalga boyundaki absorbansın düşmesine neden olmaktadır (Mac-Donald-Wicks vd., 2006; Scalzo, 2008). Oluşan DPPH-H indirgenmiş bir bileşiktir ve A ilk basamakta oluşan serbest radikaldir ki bu radikal daha sonra başka reaksiyonlara girmektedir (Frankel vd., 2000; Molyneux, 2004).



Şekil 1.8. DPPH'in kimyasal yapısı ile A-H bileşiği ile reaksiyonu (Scalzo, 2008).

1.4. Lipitler

Lipitler, suda çözünmeyen ancak kloroform, eter, benzen gibi çözücülerde çözünebilen organik bileşiklerdir (Aşkın, 2008; Karataş, 2013). Yapılarında temel olarak karbon, hidrojen ve oksijen bulunan lipitlerde azot ve fosfor elementleri de yer alabilmektedir (Zonuz, 2016). Lipitler, karbohidratlardan sonra ikincil enerji kaynağıdır ve organizmalarda ısı yalıtımını sağlarlar (Acar, 2004). Fosfolipitler ve steroller, biyolojik zarların yapısal bileşenleridirler (Mishra, 2008). Diğer lipitler de hücrede enzim kofaktörleri, yağda çözünen vitaminler için taşıyıcı, miyelinli sinir hücrelerinde elektriksel yalıtım, elektron taşıyıcılar, hormonlar ve hücre içi mesajcılar gibi farklı görevleri üstlenirler (Acar, 2004; Mishra, 2008). Lipitler, gliserol ile çeşitli uzunluktaki üç molekül yağ asitlerinden oluşan trigliseritlerdir (Lee vd., 2012). Yağ asitleri, bir ucunda metil grubu bulunduran uzun bir hidrokarbon zinciri ile diğer uca karboksil grubu taşırlar (Dinç, 2001). Karboksil grubu (-COOH) içeren düz bir hidrokarbon zincirinden meydana gelen yağ asitlerinin tipi, miktarı, dağılımı lipitlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemektedir (Akkoyunlu, 2010).

1.4.1. Yağ Asitleri

Doğal yağlarda bulunan yağ asitleri genelde düz zincir türevleridir ve iki karbonlu birimlerden sentezlendiklerinden dolayı çift sayıda karbon atomu içerirler (Murray, 1990; Çağlar, 2011). Yağ asitleri organizmada hücre yapısı elemanı olarak kompleks lipitler halinde, az bir kısmı da hücre ve dokularda serbest yağ asidi halinde bulunmaktadır (Kara, 2007). Bu yüzden lipitler dokulardan enzimatik ya da kimyasal hidroliz yoluyla ayrılırlar (Nizamlioğlu, 1998). Yapılarında bulunan karbon sayısı, çift bağ sayısı ve zincir uzunluklarına göre yağ asitleri birbirinden farklılık göstermektedirler (Kalaycıoğlu, 1998; Kara, 2007). Hayvan, bitki ve mikroorganizmalar gibi çeşitli canlı gruplarında 100'den fazla çeşit yağ asidi çeşidi olduğu belirtilmiştir (Kara, 2007). Yağ asitlerinin adlandırılmasında numaralandırmaya karboksil grubundan başlanır ve ilk dört karbon α , β , γ , δ ile gösterilirken en uzaktaki karbon atomu ise genellikle ω harfiyle belirtilir (Orbay, 2014). Yağ asidi zincirleri çift bağa sahip olup olmama durumuna göre doymuş ve doymamış yağ asitleri şeklinde iki gruba ayrılmaktadır (Çağlar, 2011).

1.4.2. Doymuş Yağ Asitleri

Doymuş yağ asitleri, karbon atomları arasında tek bir kovalent bağ oluşan hidrokarbon zincirinden oluşan ve oda sıcaklığında genelde katı halde bulunan yağ asitleridir (Çağlar, 2011). Düz zincir oluşturma özelliklerinden dolayı doymuş yağ asitleri sıkı biçimde paketlenir ve enerjinin yoğun biçimde depolanmasını sağlarlar (Gunstone, 1999). Çift bağ içermeyen doymuş yağ asitlerinin en küçük üyesi asetik asit olup, diğer doymuş yağ asitleri asetik asit üzerinden sentezlenmektedir (Orbay, 2014). Laurik asit (C 12:0), miristik asit (C 14:0), palmitik asit (C 16:0) ve stearik asit (C 18:0) bitkisel dokularda en yaygın olarak bulunan doymuş yağ asitleridir (Karataş, 2013). Doymuş yağ asitlerinin karbon sayısı on'a kadar olanları oda sıcaklığında sıvı halde iken, karbon sayısının daha fazla olduğu doymuş yağ asitleri ise katı halde bulunmaktadırlar (Acar, 2004).

1.4.3. Doymamış Yağ Asitleri

Karbon zinciri üzerinde farklı yerlerde, karbon atomları arasında bir veya daha fazla kovalent bağ taşıyan yağ asitleri doymamış yağ asitleri olarak isimlendirilmektedir (Oskay, 2015). Yapılarında tek çift bağ içeren doymamış yağ asidi tekli doymamış (monounsature) olarak ve iki ya da daha fazla çift bağ içerenler ise çoklu doymamış (poliunsature) yağ asitleri olarak isimlendirilirler (Karataş, 2013). Palmitoleik asit (C16:1), Oleik asit (C18:1), linoleik asit (C18:2), linolenik asit (C18:3), ve araşidonik asit (C20:4) doymamış yağ asitlerine örnektirler (Zonuz, 2016). Doğal olarak bulunan doymamış yağ asitleri genel olarak ilk çift bağı dokuzuncu ile onuncu karbonlar arasında bulundururken, diğer çift bağlar ise büyük oranda 12. ile 13. karbon ile 15. ve 16. karbonlar arasında bulunurlar (Çağlar, 2011). Doymamış yağ asitleri taşıdıkları çift bağlardan dolayı doymuş yağ asidi gruplarına göre daha reaktif özellik sergilerler (Çağlar, 2011; Oskay, 2015). Doymamış yağ asitleri yapılarındaki çift bağlardan dolayı sıvı haldedirler, ayrıca artan çift bağ sayısına göre erime noktaları azalır (Champe ve Harvey, 1997). Doymamış yağ asitleri karbon atomları metil grubundan başlanarak yazıldığında metil grubuna en yakın durumda bulunan çift bağın bulunduğu yere göre isimlendirilmektedirler (Özmen, 2013). Çift bağın yerini göstermek için metil karbonu omega “ ω ” karbonu olarak adlandırılmakta ve ilk çift bağın bulunduğu karbon atomuna göre isimlendirme (ω -3, ω -6) yapılmaktadır (O'Keefe, 2002). Bir başka isimlendirmede ise çift bağın konumu Δ sembolünün üzerine yazılan rakamlarla ifade edilmektedir (Akkoyunlu, 2010).

1.4.4. Esansiyel Yağ Asitleri

Çoklu doymamış yağ asitleri arasında vücudun üretemediği ve dışarıdan alınması gereken yağ asitleri vardır ki bunlar esansiyel yağ asitleri olarak isimlendirilmektedir (Konukoğlu, 2008). Omega 3 ve omega 6 olarak iki gruba ayrılan esansiyel yağ asitleri linoleik ve alfa-linolenik asittir (Bilgüven, 2002). Esansiyel yağ asitlerinin vücut tarafından sentezlenemeyişinin nedeni bu yağ asitlerinin metil grubundan başlayarak numaralandırma yapıldığında karbon zincirindeki 3 ve 6 no'lu karbonlarında çift bağ oluşturmamalarıdır (Kayahan, 2002). Linoleik asitin kullanılmasıyla gamma-linoleik, dihonogamma-linoleik asit ve arashidonik asit gibi yağ asitleri sentezlenirken α -linolenik asitten ise eikosapentaenik asit (EPA) ve dokosaheksaenik asit (DHA) sentezlenmektedir (Halver, 1975; Arıman ve Yandı, 2006). Esansiyel yağ asitleri, yeşil yapraklı sebzeler, tohumlar, tahıl, mısır ve soya yağı gibi bitkisel yağlar ile balıklarda ve deniz planktonlarında bolca bulunmaktadır (Turan vd., 2006). Esansiyel yağ asitlerinin doymamış yağ asitlerine dönüştürülmesi sonucunda hücrede prostanoid olarak adlandırılan yapılar sentezlenmektedir (Eseceli vd., 2006). Hormon benzeri bileşikler olan bu yapılar hücre zarının geçirgenliğinde görev yapmakta ve enzim ile reseptör aktivitesini etkilemektedir (Kayahan, 2002).

1.5. Vitaminler

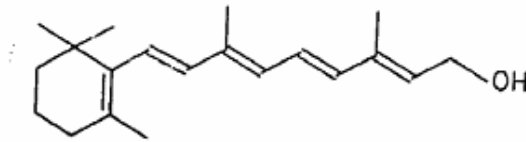
Vitaminler, vücutta düzenleyici rol oynayan ve metabolik olayların normal seyrinde devam edebilmesi için gerek duyulan organik moleküllerdir (Bilben, 2010). Bu organik bileşikler vücutta sentezlenmeyen ya da çok az oranda sentezlenebilen bu yüzden de besinler aracılığıyla dışarıdan alınması gereken moleküllerdir (Akkan, 1999). Vitaminler, yağda çözünen vitaminler ve suda çözünen vitaminler olmak üzere iki gruba ayrılırlar (Sernikli, 2015). B ve C grubu vitaminler suda çözünen vitaminleri oluştururken yağda çözünen vitaminler A, D, E ve K vitaminleri olmak üzere 4 grupta incelenmektedir (Ekinci, 2005; Moreno ve Salvado, 2000; Demirkaya, 2009).

1.5.1. Yağda Çözünen Vitaminler

Yağda çözünen vitaminler, A, D, E ve K vitaminleri olup bu gruptaki vitaminler izopren türevi apolar moleküllerdir (Karakaya, 2009).

1.5.1.1. A Vitamini

Mc Collum ve Davis tarafından 1915 yılında bulunan A vitamini ancak 1931’li yıllarda izole edilebilmiştir (Panchumarty vd., 2015). Transretinol etkisi gösteren retinollerin ortak adı olan A vitamini hayvansal besinlerde retinoidler ve bitkisel kaynaklarda ise karotenoidler olarak bulunurlar (Vurallı, 2010). Yağda ya da organik çözücülerde çözünebilen ve açık sarı renkli kristaller biçiminde bulunan A vitamini, ultra viyole ışık ile parçalanabilen ve oksijene karşı dayanıklılık gösteren bir özellik sergilemektedir (Coşkun, 2003). Şekil 1.9.’da yapısı verilen retinol veya provitamin, havuçta bol miktarda bulunan β -karotendir (Sowers ve Wallace, 1990). Bitkisel kaynaklı A vitamininin öncülü olan karotenoidler, bitkilere sarı, turuncu ve kırmızı rengi veren renk pigmentleridir (Hekim-Yıldırım, 2011). En önemli A vitamini öncülü β -karoten olmakla beraber likopen, lutein ve zeoksantin de diğer karotenoid formlarıdır (Baysal ve Ersus, 1999). Vücutta β -karoten’in A vitamini haline dönüşümü, bağırsak mukozasında bulunan demir içeren deoksijenaz enzimi ve alkol dehidrogenaz enzimi tarafından katalize edilen iki basamağı içermektedir (Omenn vd., 1996). A vitamini görmede, hücre farklılaşmasında, epitel dokunun bütünlüğünün sağlanmasında ve immun sistemin görev yapmasında önemli görevler üstlenir (McLaren ve Frigg, 1997).

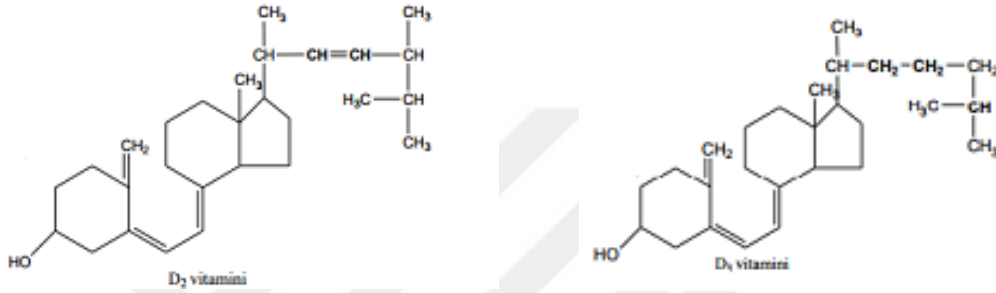


Şekil 1.9. Retinolün yapısı (Ötleş ve Atlı, 1997).

1.5.1.2. D Vitamini

D vitamini, antiraşitik etkinliği ile bilinen sterol grubunda yer alan bir prohormondur (Ravisankar vd., 2015; Çimen ve Çimen, 2016). D vitamini, aynı zamanda güneş ışığı vitamini olarak da bilinir ki steroller deride güneşten gelen UV ışınları yardımıyla D vitaminine dönüştürülebilmektedir (Fidan vd., 2014; Ravisankar vd., 2015). 7 dehidrokolesterol molekülü güneş ışığı ile aktive olmakta ve previtamin D3 oluşmaktadır (Heath ve Elovic, 2006). Daha sonra previtamin D3 molekülü karaciğer’e taşınarak 25 dehidroksi vitamin D oluşmakta ve son olarak böbreklerde kalsitriole dönüşmektedir (Özçelik Çalışkan vd., 2012). Kalsiferoller olarak ta isimlendirilen D vitamininin en önemlileri ergokalsiferol (D2) ile kolekalsifeol (D3)’un yapısal şekilleri Şekil 1.10.’da

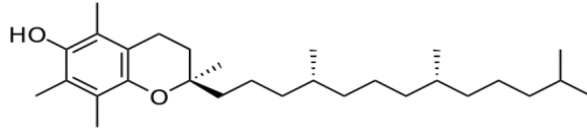
verilmiştir (Öngen vd., 2008). Bu her iki bileşikten bitkisel kaynaklı olan D2 vitamini ergosterolden türevlenirken D3 vitamini ise 7-dehidrokollesterolden türevlenmiştir (Bilber, 2010). Bu bileşikler benzer yollarla metabolize olduklarından dolayı D vitamini olarak kabul edilirler (Bayramoğlu vd., 2014). Her iki bileşiğin de D vitamini özelliği kazanabilmeleri için steroid halkanın 9-10. karbonları arasındaki bağın kopmasına gerek duyulmaktadır (Bilber, 2010). D vitamini kalsiyum ve fosfat metabolizmasının ve nöromusküler fonksiyonların düzenlenmesinde görev yapmaktadır (Munzuroğlu vd., 2000).



Şekil 1.10. D2 ve D3 vitaminlerinin yapısı (Korkmaz vd., 2012).

1.5.1.3. E Vitamini

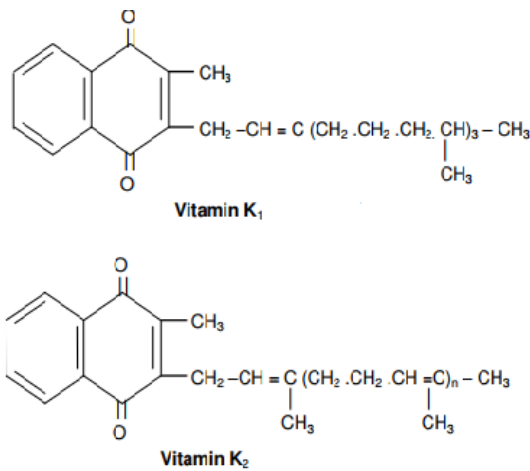
İlk olarak Herbert M. Evans adlı araştırmacı tarafından 1922 yılında bulunan E vitamini, α , β , γ ve δ gibi çeşitli tokoferol ve tokotrienollerden oluşan sekiz molekülü ifade etmek için kullanılan yağda çözünen bir vitamindir (Memişoğulları, 2005; Doğan vd., 2010; Ravisankar vd., 2015). E vitamininin en güçlü antioksidan aktivitesini gösteren şekli α -tokoferoldür (Şekil 1.11.) (Konyalıoğlu, 2001; Kasnak vd., 2015). İnsan vücudu için esansiyel özellik taşıdığından dolayı E vitamininin dışarıdan alınması gerekmektedir (Çaylak, 2011). E vitamini yağda çözüldüğünden dolayı hem hücre zarı ve hem de hücre içindeki zarlar ile lipoproteinlerde bulunmaktadır (Memişoğulları, 2005). E vitamini, hücre zarlarında lipit peroksidasyonu zincirlerini kırarak lipit hidroperoksitlerinin oluşumunu önlemektedir (Esterbauer vd., 1997; Konyalıoğlu, 2001). Serbest radikal hasarından dolayı oluşan lipit peroksidasyonu sırasında ortaya çıkan peroksil ve alkoksil radikalleriyle birleşen E vitamini bu radikallerin yağ asitlerine bağlanmasını önler (Van Haaften vd., 2001; Singh ve Jilalal, 2004). Bu yüzden E vitamininin en önemli görevleri arasında hücre zarının yapısı ve fonksiyonu için önemli olan doymamış yağ asitlerini korumak ve böylece hücre zarlarının bütünlüğünü sağlamak gelmektedir (Maxwell, 1995; Bostancı vd., 2009).



Şekil 1.11. α -tokoferolün yapısı (Sevimli, 2014)

1.5.1.4. K vitamini

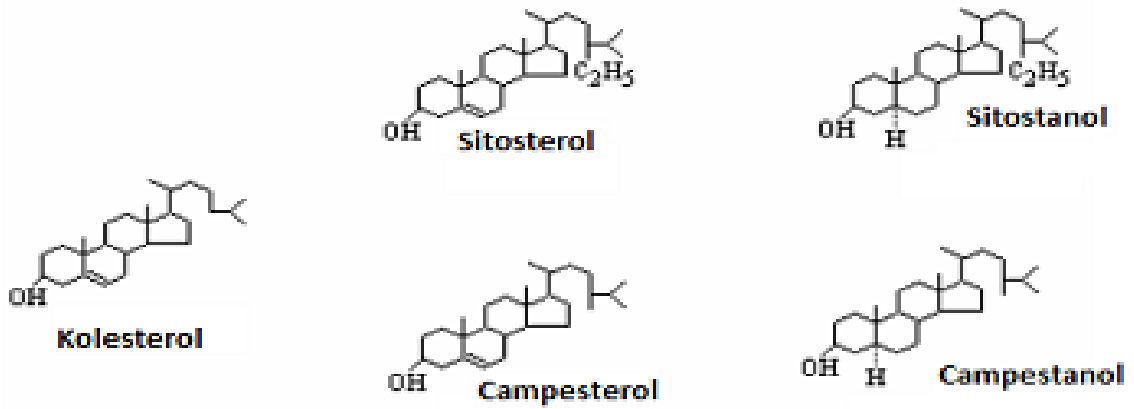
Doğada K1 (fillokinon) ve K2 (menakinon) şeklinde iki formu bulunan K vitamini (Şekil 1.12.) üyeleri 2-metil-1,4 naftokinon formuna sahip farklı uzunluk ve doymamışlık derecesine sahip alifatik yan zincirler taşımaktadırlar (Özdoğan vd., 2017). K1 vitamini, H. Dam tarafından 1939 yılında yapraklı bir sebze olan kabayoncadan kanın pıhtılaşmasına neden olan maddenin izole edilmesi sırasında bulunmuş ve fillokinon olarak adlandırılmıştır (New, 1999). Daha sonra bir başka bilim adamı Doisy, çürümüş balık unundan menakinon olarak bilinen K2 vitaminini izole etmiştir (Ravisankar vd., 2015). Fillokinon bitkiler tarafından sentezlenirken menakinon hem insan bağırsağındaki bazı tür bakteriler tarafından sentezlenmekte hem de fermente ve hayvansal besinlerde bulunmaktadır (Uruş ve Serindağ, 2008; Özdoğan vd., 2017). K vitamininin bunlar dışında K3 vitamini (menadione) olarak adlandırılan sentetik olarak sentezlenen ve doğal K vitamini türevlerine göre daha fazla etki gösteren diğer bir formu daha vardır (Uruş ve Serindağ, 2008; Bilber, 2010). Kan pıhtılaşmasındaki görevinin yanı sıra K vitamini inflamasyon ve kan lipidlerini düşürmede, insülin direncini ve glukoz toleransını düzenlemede rol oynadığı bildirilmektedir (Güngör, 2003; Özdoğan vd., 2017). Ayrıca K vitamini oksidatif fosforilasyonda da görev yapmaktadır (Işık, 2011).



Şekil 1.12. K1 ve K2 vitaminlerinin yapısı (Ası, 1999).

1.6. Steroller

Siklopentanopenantren halkası içeren polisiklik alkoller grubunda yer alan steroller kolesterole yapısal olarak çok benzerdirler (Yorulmaz, 2013; 2016). Bitki sterollerini, 27 karbonlu olan kolesterolden farklı olarak 28 yada 29 karbonludurlar ve kolesterol yan zincirine ekstra metil (campesterol) veya etil (sitosterol) gruplarının bağlanmasıyla farklılık kazanmaktadırlar (Şekil 1.13.) (Nguyen, 1999). Fitosteroller doğada serbest halde ya da yağ asitleri, fenolik asitler veya glikosidlerle esterleşmiş halde mevcuttur (Taşan, 2008). Ferulik asitle esterleşen sterollerin antioksidan, hiperlipidemik etkiler gösterdiği ve ayrıca büyümeyi ve hipotalamus aktivitesini artırıcı yönde özellikler sergilediği görülmektedir (Bozdoğan vd., 2008). Steroller emilimde kolesterol ile rekabete girerek kandaki kolesterol seviyesini düşürücü etki göstermekte, bazı kanser türlerinin ortaya çıkma risklerini düşürmekte, antibakteriyel ve iltihap önleyici özellik taşımaktadırlar (Tetik vd., 2007; Lerma-Garcia vd., 2011). Aynı zamanda bitkisel steroller, hücre duvarının geçirgenlik ve akıcılığını ayarlamının yanısıra çeşitli bitkisel metabolitlerin sentezlenmesine ve bitkinin büyümesi ile ilgili bazı maddelere öncülük yapmak gibi görevler de üstlenmektedirler (Weingartner vd., 2009; Fisunoğlu, 2014). Sitosterol ve kampesterolün doyurulması sonucunda oluşan bitkisel sterollerin stanol formları olan sitostanol ve kampestanol'e doğada az rastlanmaktadır (Tetik vd., 2007). Farklı bitki türlerinden 40'ın üzerinde sterol tanımlanmasına rağmen bunlar içerisinde campesterol, stigmasterol ve özellikle de β -sitosterol bitkilerde oldukça bol bulunmaktadır (Law, 2000; Taşan, 2008; Fisunoğlu, 2014). Başlıca bitkisel sterol kaynakları yağlar, tohumlar, kuruyemişler ve tahıllardır (Berger vd., 2004).



Şekil 1.13. Kolesterol ve bazı fitosterollerin kimyasal yapıları (Gilbert vd., 1995; Taşan vd., 2006).

2. ARAŞTIRMANIN AMACI

İran-Turan, Akdeniz ve Avrupa- Sibirya olmak üzere üç farklı fitocoğrafik bölge bulunan ülkemizde 12.000 den fazla bitki türü bulunmaktadır. Bu bitki türleri arasında tıbbi ve aromatik bitkiler önemli bir yere sahiptir (Akman, 1993). Ülkemizde yaklaşık olarak 500 dolayında tıbbi bitkinin olduğu bilinmekte ve bu bitkiler ilaç, gıda ve kozmetik sanayi gibi pek çok sektörde kullanılmaktadır (Başar, 1995; Başar, 1998). Bu bitkiler arasında *Salvia* L. genusu üyelerinden de oldukça fazla miktarda faydalanılmaktadır. Bu cinse ait üyeler baharat ve çay olarak tüketilmekte aynı zamanda antioksidan, antimikrobiyal, hipoglisemik etki gibi çeşitli etkiler göstermektedirler (Farnsworth vd., 1985). Bu araştırmada literatüre katkı sağlamak için Elazığ'da yetişen beş farklı *Salvia* türünün flavonoid ve fenolik asit bileşenlerinin, antioksidan kapasitelerinin, yağ asidi kompozisyonlarının, yağda çözünen vitamin içerikleri ile sterol içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Bitki Materyalleri

Bu çalışmada, Elazığ'da yetişen 5 *Salvia* türünün (*S. russellii* Benthams; *S. multicaulis* Vahl; *S. palaestina* Benthams; *S. microstegia* Boiss. & Bal. ve *S. virgata* Jacq.) bitki ekstraktları kullanılmıştır. Bitki örnekleri 2010 yılında doğal habitatlarında toplanmış olup, Fırat Üniversitesi Herbariumunda muhafaza edilmiştir. Laboratuvar çalışmaları Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Araştırma laboratuvarında yürütülmüştür. Bitki örneklerinin toplandığı lokaliteler aşağıda verilmiştir (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Çalışılan beş *Salvia* türünün lokaliteleri

Tür	Lokalite
<i>Salvia russellii</i> Benthams	B7 Elazığ, Harput, Serince köyü civarı, 1350 m
<i>Salvia multicaulis</i> Vahl	B7 Elazığ, Fırat Üniversitesi kampüsü, Eğitim Fakültesi karşısı, 1060 m
<i>Salvia palaestina</i> Benthams	B7 Elazığ, Fırat Üniversitesi kampüsü, Eğitim Fakültesi karşısı, 1060 m
<i>Salvia microstegia</i> Boiss. et Bal.	B7 Elazığ, Baskil, Hasan Dağı Civarları, 1800-1950 m
<i>Salvia virgata</i> Jacq.	B7 Elazığ, Baskil, Bolucuk mezarası civarı, 1500 m

3.2. Flavonoidlerin ve Fenolik Asitlerin Kromatografik Analizi

Kromatografik analiz, mobil fazı % 10'luk asetik asit içeren ve metanol/su/asetonitril olan (46/46/8; v/v/v) PREVAIL C18 reversed-phase kolon (15x4.6mm, 5µm, USA) ile yapılmıştır (Zu vd., 2006). Bu mobil faz 0.45 µm membran filtresiyle (milipore) filtre edilmiştir. Kateşin,, Naringin, Rutin, Resveratrol, Mirisetin, Morin, Naringenin, Kuersetin ve Kaemferol içerikleri DAD seperasyon ile 280 nm (kateşin,naringin), 254 nm (rutin, mirisetin, morin ve kuersetin), 306 nm (resveratrol) ve 265 nm'de (kaemferol) belirlenmiştir. Akış hızı ve injeksiyon hacmi sırasıyla 1.0 ml/dak. ve 10 µl olarak ayarlanmıştır. Ekstraktaların kromatografik pikleri standart referanslarıyla karşılaştırılmıştır. Bütün kromatografik çalışmalar 25 °C'de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, µg/g olarak ifade edilmiştir (Kurşat vd., 2011).

3.3. DPPH Radikal İndirgeme Metodu

Çalışmada bitki ekstraktlarının radikal indirgeme etkileri Liyana-Pathiranan ve Shahidi (2005) tarafından önerilen metoda göre yapılmıştır. Metanolde 25 mg/l DPPH olacak şekilde hazırlanan çözeltiden 4 ml alınmış ve 50, 100, 250 µL'lik DMSO'da çözülmüş bitki ekstraktlarıyla karıştırılmıştır. Reaksiyonun oluşması için karışım oda sıcaklığında karanlık ortamda 30 dakika bekletilmiş ve karışımın absorbanı 1µM quercetin referans alınarak 517nm'de spektrofotometrede okunmuştur.

$$\text{DPPH} \bullet \text{ Yok Etme Yüzdesi } \% = [(A_0 - A_1)/A_0] \times 100$$

A0: Kontrolün absorbanı, A1: Örneklerin absorbanı (Kurşat vd., 2011).

3.4. Lipitlerin Ekstraksiyonu

Hara ve Radin (1978) tarafından geliştirilen yöntemine göre yapılan ekstraksiyon işleminde 1 g bitki parçasının üzerine 10 ml hekzan izopropanol (3:2, v/v) karışımı ilave edildi ve örnekler 6000 rpm'de 10 dakika süreyle homejenize edildi. Homojenizasyon sonunda üst kısımdaki supernatant kısım farklı deney tüplerine alınmıştır.

3.5. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Hazırlanması

Gaz kromatografisinde yağ asitlerinin analizinin yapılabilmesi için polar olmayan uçucu ve kararlı yapıda olan metil esterlerine dönüştürülmeleri gerekmektedir. Metil esterlerinin hazırlanması için hekzan izopropanol (3:2, v/v) içinde bulunan örneklerin üzerine % 2'lik metanolde çözülmüş sülfürik asit çözeltisinden 5 ml ilave edilmiş ve 50°C sıcaklığındaki etüvde yaklaşık olarak 15 saat süreyle metilleşmenin olması için beklenmiştir. Bu sürenin sonunda örneklerin üzerine 5 ml % 5'lik NaCl ilave edilip karıştırılmıştır. Daha sonra örnekler 5 ml hekzan ile muamele edildikten sonra oluşan üst faz (hekzan) alınır ve örnekler bu kez 5 ml KHCO₃ ile muameleye tutulmuş ve faz ayrımının olabilmesi için beklenmiştir. Ardından örneklerin bulunduğu tüpler 45°C'de uçurulmaya bırakılmışlardır. Bu işlemin sonunda örnekler 1 ml hekzanda çözülerek viallere alınmışlardır (Christie, 1990). Kromatografi, kapiller kolon ile (25 m uzunluğundaki ve 0.25 mm çapındaki) sürdürülmüştür. Yağ asidi metil esterlerinin belirlenmesi aynı şartlarda standartlarla mukayese edilmek suretiyle hesaplanmıştır.

3.6. Yağ Asidi Metil Esterlerinin Gaz Kromatografik Analizi

Yağ asitlerinin analizi SHIMADZU GC 17 Ver. 3 gaz kromatografisi ile yapılmıştır. Analiz için Machery-Nagel (Germany) kapiller kolon (25 m uzunluğunda, 0,25 m çapında ve PERMABOND 25 mikron film kalınlığında) kullanılmıştır. Kolonun sıcaklığı 120-220°C arasında sabitlenmiş ve enjeksiyon ile dedektör sıcaklıkları da sırasıyla 240 °C ve 280°C olarak ayarlanmıştır. Analiz esnasında standart yağ asidi metil esterlerinin bulunduğu karışımlar ilave edilerek her yağ asidinin alıkonma süreleri belirlenmiştir. Sonuçlar toplam yağ asitleri içinde bulunan her bir yağ asidi için % miktar olarak belirlenmiştir. Hesaplamalar GC Solution 2.3 programı ile yapılmıştır (Bahşi, 2008).

3.7. Vitamin ve Sterol Analizi

Alınan 1 gr bitki ekstraktları 5 ml acetonitril/methanol (75/25) ile 1 dakika boyunca muamele edilmiştir. Elde edilen ekstrakt 4°C de 6000 xg'de 10 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Bu işlemden sonra supernatant kısımdan 1 ml viallere alınarak yağda çözünen vitaminlerin HPLC'de analizleri yapılmıştır. Çalışmada kolon olarak Supelcosil TM LC18 (250×4.6 mm, 5 µm, Sigma, USA) kullanılırken mobil faz olarak ise acetonitril/metanol (75/25: v/v) kullanılmıştır. Retinol ve retinol asetat için 220 nm'de; tokoferol, D2, D3, tokferol asetat için 215 nm'de, K1 vitamin için 235 nm'de, fitosteroller için de 202 nm'de ölçümler yapılmıştır. Verilerin elde edilmesi için Class Vp 6.1 yazılımı kullanılmıştır. Analiz sonuçları µg/g olarak ifade edilmiştir (Bahşi, 2008; Kurşat vd., 2011).

4. BULGULAR

Çalışılan *Salvia* türlerine ait flavonoid ve resveratrol sonuçları incelendiğinde rutin miktarının çalışılan beş *Salvia* taksonunda (371,6±4,1 ila-857,1±4,6 µg/g) yüksek miktarlarda olduğu görülmüştür (Tablo 4.1.). *Salvia russelli*'nin kateşin miktarı (1207,8±5,2 µg/g) açısından oldukça zengin olduğu belirlenirken bu türün kaempferol, naringin ve naringenin içeriğine sahip olmadığı ve myrisetin (27,4±1,1 µg/g), morin (7,1±0,1 µg/g), kuersetin (75,8±1,8 µg/g) ile resveratrol (26,6±1,0 µg/g) içeriğine ise düşük miktarlarda sahip olduğu belirlenmiştir. *Salvia virgata*'nın flavonoid içeriği açısından çalışılan beş tür arasında en düşük flavonoid miktarına sahip olan tür olduğu görülmektedir. *Salvia virgata*'nın rutin (371,6±4,1 µg/g), kuersetin (2,8±1,0 µg/g) ve kaempferol (15,6±2,0 µg/g) içeriği dışında çalışılan diğer flavonoid ve resveratrol içeriğine sahip olmadığı görülmektedir. *Salvia multicaulis* ve *Salvia microstegia* çalışılan türler arasında en fazla flavonoid içeriğine sahip türler olarak belirlenmiştir. *Salvia multicaulis*'in özellikle rutin (500,2±4,2 µg/g), kateşin (749,6±3,7 µg/g) ve naringin (113,4±2,5 µg/g) içerikleri açısından zengin olduğu bulunmuştur. *Salvia multicaulis*'in kuersetin (14,2±1,0 µg/g) ve kaempferol (55,7±1,0 µg/g) miktarları ise daha düşük oranlarda bulunmuştur. *Salvia microstegia*'nın flavonoid ve resveratrol içerikleri incelendiğinde rutin (446,2±4,0 µg/g) ve kateşin (208,2±3,2 µg/g) miktarlarının çalışılan diğer fenolik içeriklere oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. *Salvia microstegia*'nın morin (3,9±0,1 µg/g) kuersetin (2,8±1,0 µg/g), kaempferol (56,6±1,6 µg/g), naringin (33,2± 2,2µg/g), naringenin (43,4±2,1 µg/g) ve resveratrol (5,6±0,4 µg/g) içerikleri ise daha düşük oranlarda bulunmuştur. *Salvia palaestina*'nın flavonoid ve resveratrol içerikleri incelendiğinde rutin (857,1±4,6 µg/g) ve kateşin (487,4±2,2 µg/g) miktarlarının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak morin (20,6±1,9 µg/g), kuersetin (19,2±1,2 µg/g), naringenin (49,6±2,4 µg/g) ve resveratrol (43,9±2,1 µg/g) miktarları ise düşük oranlarda bulunurken myrisetin, kaempferol ve naringin miktarları ise bulunmamıştır.

Tablo 4.1. *Salvia* taksonlarının Flavonoid sonuçları (µg/g)

Flavonoid	Taksonlar				
	<i>S. russellii</i>	<i>S. multicaulis</i>	<i>S. palaestina</i>	<i>S. microstegia</i>	<i>S. virgata</i>
Rutin	393,6±1,2	500,2±4,2	857,1±4,6	446,2±4,0	371,6±4,1
Myrisetin	27,4±1,1	-	-	-	-
Morin	7,1±0,1	2,01±0,01	20,06±1,9	3,9±0,1	-
Kuersetin	75,8±1,8	14,2±1,0	19,2±1,2	45,7±3,2	2,8±1,0
Kaempferol	-	55,7±1,0	-	56,6±1,6	15,6±2,0
Kateşin	1207,8±5,2	749,6±3,7	487,4±2,2	208,2±3,2	-
Naringin	-	113,4±2,5	-	33,2±2,2	-
Naringenin	-	5±0,2	49,6±2,4	43,4±2,1	-
Resveratrol	26,6±1,0	3,2±0,2	43,9±2,1	5,6±0,4	-

Fenolik asitler ile ilgili sonuçlar incelendiğinde *Salvia russellii*'nin rosmarinik asit (2528,6±4,7 µg/g) açısından oldukça zengin olduğu görülmektedir (Tablo 4.2.). *Salvia russellii*'nin aynı zamanda vanilik asit (462,5±3,7 µg/g) ve ferulik asit (136,6±2,1 µg/g) içerikleri açısından da zengin olduğu görülmektedir. Ancak bu türün cinnamik asit (0,6±0,02 µg/g) ve kafeik asit (18,8±1,2 µg/g) içeriğinin ise düşük olduğu görülmektedir. Benzer biçimde *Salvia palaestina*'nın da oldukça yüksek rosmarinik asit (1398,8±3,5 µg/g) içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca *Salvia palaestina*'nin zengin vanilik asit (677,4±1,8 µg/g) ve ferulik asit (280,4±1,9 µg/g) içeriklerine sahip olduğu bulunmuştur. *Salvia palaestina*'nin cinnamik asit (1,4±0,4 µg/g) ve kafeik asit içeriğine ise ya sahip olmadığı ya da çok düşük miktarda sahip olduğu belirlenmiştir. *Salvia multicaulis*'in fenolik asit içeriği incelendiğinde vanilik asit (434,2±2,0 µg/g) ve rosmarinik asit (679,4±2,1 µg/g) içeriklerine sahip olduğu görülmektedir. Bu türün cinnamik asit (0,2±0,01 µg/g) ferulik asit (41,4±1,1 µg/g) ve kafeik asit (38,4±1,0 µg/g) içeriklerinin ise düşük veya iz miktarda olduğu bulunmuştur. *Salvia microstegia*'nin rosmarinik asit (668,2±2,8 µg/g) ve vanilik asit (101,4±1,5 µg/g) içeriklerinin bu araştırmadaki çalışılan diğer fenolik asit içeriklerine oranla yüksek olduğu görülmektedir. *Salvia microstegia*'nin ferulik asit (42,6±1,4 µg/g) ve kafeik asit (23,1±0,8 µg/g) içerikleri ise daha düşük oranlarda bulunmuştur. *Salvia microstegia*'nin cinnamik asit (1,2±0,3 µg/g) içeriği ise oldukça düşük oranda bulunmuştur. Bu araştırmadaki çalışılan son tür olan *Salvia virgata*'nin fenolik asit içeriklerinin çalışmadaki diğer taksonların fenolik içerikleri ile genel olarak benzerlik gösterdiği görülmektedir. *Salvia virgata*'nin vanilik asit (108,2±1,3 µg/g) ve rosmarinik asit (632,6±2,2 µg/g) içerikleri diğer çalışılan fenolik bileşiklere oranla daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde bu türün kafeik asit (59,4±1,4 µg/g) içeriği de diğer türlerle benzerlik göstermektedir. Ancak bu türün cinnamik asit (19,8±0,5 µg/g) ve

ferulik asit ($4,8\pm 0,1$ $\mu\text{g/g}$) içerikleri bu çalışmadaki diğer türlerin cinnamik asit ve ferulik asit içeriklerinden farklılık göstermektedir.

Tablo 4.2. *Salvia* taksonlarının fenolik asit sonuçları ($\mu\text{g/g}$)

Fenolik Asit	Taksonlar				
	<i>S. russellii</i>	<i>S. multicaulis</i>	<i>S. palaestina</i>	<i>S. microstegia</i>	<i>S. virgata</i>
Vanilik asit	462,5 \pm 3,7	434,2 \pm 2,0	677,4 \pm 1,8	101,4 \pm 1,5	108,2 \pm 1,3
Cinnamik asit	0,6 \pm 0,02	0,2 \pm 0,01	1,39 \pm 0,4	1,2 \pm 0,3	19,8 \pm 0,5
Kafeik asit	18,8 \pm 1,2	38,4 \pm 1,0	-	23,1 \pm 0,8	59,4 \pm 1,4
Ferulik asit	136,6 \pm 2,1	41,4 \pm 1,1	280,4 \pm 1,9	42,6 \pm 1,4	4,8 \pm 0,1
Rosmarinik asit	2528,6 \pm 4,7	679,4 \pm 2,1	1398,8 \pm 3,5	668,2 \pm 2,8	632,6 \pm 2,2

Araştırmanın DPPH radikal indirgeme metodu sonuçlarına bakıldığı zaman Tablo 4.3’de de görüldüğü *Salvia russellii*’nin 50 μl de radikal indirgeme sonucu % 58,2 \pm 1,2, 100 μl de radikal indirgeme sonucu % 57,3 \pm 1,0 ve 250 μl de radikal indirgeme sonucu % 50,6 \pm 0,4 olarak bulunmuştur. *Salvia multicaulis*’in radikal indirgeme sonuçları incelendiğinde 50 μl de radikal indirgeme sonucunun % 57,5 \pm 0,5, 100 μl de radikal indirgeme sonucunun % 56,6 \pm 0,8 ve 250 μl de radikal indirgeme sonucunun ise % 49,4 \pm 0,6 olduğu görülmüştür. Araştırmanın bulgularına göre *Salvia palaestina*’nın 50 μl de radikal indirgeme sonucu % 58,5 \pm 1,0, 100 μl de radikal indirgeme sonucu % 61,1 \pm 0,6 ve 250 μl de radikal indirgeme sonucu ise % 48,8 \pm 0,9 olarak bulunmuştur. Araştırmada *Salvia microstegia*’nın 50 μl de radikal indirgeme sonucu % 55,8 \pm 0,3, 100 μl de radikal indirgeme sonucu % 59,4 \pm 0,7 ve 250 μl de radikal indirgeme sonucu da % 50,8 \pm 1,0 olarak bulunmuştur. *Salvia virgata*’nın 50 μl de radikal indirgeme sonucunun % 54,9 \pm 1,2, 100 μl de radikal indirgeme sonucunun % 57,8 \pm 0,7 ve 250 μl de radikal indirgeme sonucunun ise % 38,5 \pm 0,6 olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.3. *Salvia* türlerinin DPPH radikal indirgeme metodu sonuçları (%)

Taksonlar	50 μl	100 μl	250 μl
<i>Salvia russellii</i>	58,2 \pm 1,2	57,3 \pm 1,0	50,6 \pm 0,4
<i>Salvia multicaulis</i>	57,5 \pm 0,5	56,6 \pm 0,8	49,4 \pm 0,6
<i>Salvia palaestina</i>	58,5 \pm 1,0	61,1 \pm 0,6	48,8 \pm 0,9
<i>Salvia microstegia</i>	55,8 \pm 0,3	59,4 \pm 0,7	50,8 \pm 1,0
<i>Salvia virgata</i>	54,9 \pm 1,2	57,8 \pm 0,7	38,5 \pm 0,6

Tablo 4.4. e göre çalışılan *Salvia* türlerinin doymuş yağ asidi içeriği incelendiği zaman *Salvia russellii*'nin undekanoik asit (C11:0; % 4,4±0,9), miristik asit (C14:0; % 2,03±0,6), palmitik asit (C16:0; % 37,5±2,1), stearik asit (C18:0; % 8,3±1,0) ve araşidik asit (C20:0; % 2,5±0,3) içeriklerine sahip olduğu görülmektedir. *Salvia russellii*'nin doymamış yağ asidi içerikleri incelendiğinde palmitoleik asit (C16:1 n7; % 12,5±1,0), oleik asit (C18:1 n9; % 11,9±1,6), linoleik asit (C:18:2 n6; % 6,4±0,6) ve α -linolenik asite (C18:3 n3; % 14,07±1,5) sahip olduğu görülmektedir. *Salvia multicaulis*'in doymuş yağ asidi içeriği olarak laurik asit (C12:0; % 1,7±0,5), miristik asit (C14:0; % 1,1±0,2), palmitik asit (C16:0; % 21,9±1,7), margarik asit (C17:0; % 3,9±0,7), stearik asit (C18:0; % 5,06±0,7) ve lignoserik asit (C24:0; % 2,8±0,2) içeriklerine sahip olduğu görülmektedir. Bu türün doymamış yağ asidi içeriği olarak ise miristoleik asit (C14:1; % 0,79±0,05), palmitoleik asit (C16:1; % 9,02±1,0), margaoleik asit (C17:1; % 4,7±0,8), oleik asit (C18:1 n9; % 8,1±1,0), linoleik asit (C18:2 n6c; % 14,5±1,7), α -linolenik asit (C18:3 n3; % 20,02±1,8) ve erüsik asit (C22:1; % 6,2±1,0) içeriklerine sahip olduğu belirlenmiştir. *Salvia palaestina*'nın doymuş asidi içeriği incelendiğinde kaprilik asit (C8:0; % 0,39±0,02), undekanoik asit (C11:0; % 0,42±0,05), miristik asit (C14:0; % 0,46±0,01), palmitik asit (C16:0; % 13,6±1,2) ve stearik asit (C18:0; % 5,01±0,9) içeriklerinin olduğunu görmekteyiz. *Salvia palaestina*'nın doymamış yağ asidi kompozisyonunu ise miristoleik asit (C14:1; % 0,51±0,01), palmitoleik asit (C16:1 n7; % 6,3±0,7), margaoleik asit (C17:1; % 14,5±1,5), oleik asit (C18:1 n9; % 3,9±0,9), linoleik asit (C18:2 n6c; % 4,8±0,7), γ -linolenik asit (C18:3 n6; % 9,8±1,5) α -linolenik asit (C18:3 n3; % 32,7±2,0) ve eikosadioneik asit (C20:2 n6; % 7,2±1,2) oluşturmaktadır. *Salvia microstegia*'nın doymuş yağ asidi içeriği açısından miristik asit (C14:0; % 1,6±0,8), palmitik asit (C16:0; % 20,2±1,9), stearik asit (C18:0; % 5,4±0,7), araşidik asit (C20:0; % 1,3±0,3), behenik asit (C22:0; % 2,7±0,6) ve lignoserik asit (C24:0; % 2,2±0,9) içeriklerine sahip olduğu görülmektedir. *Salvia microstegia*'nın doymamış yağ asidi içeriği ise miristoleik asit (C14:1; % 0,68±0,04), palmitoleik asit (C16:1 n7; % 7,6±0,6), margaoleik asit (C17:1; % 6,9±0,3), oleik asit (C18:1 n9; % 5,6±0,6), linoleik asit (C18:2 n6c; % 3,4±0,3), α -linolenik asit (C18:3 n3; % 19,5±1,4) ve erüsik asit (C22:1; % 22,3±2,0) oluşturmaktadır. *Salvia virgata*'nın doymuş asidi içeriğini miristik asit (C14:0; % 1,4±0,3), palmitik asit (C16:0; % 29,7±2,1) ve stearik asit (C18:0; % 3,6±0,5) ve araşidik asitin (C20:0; % 2,5±0,5) oluşturduğunu bu türün doymamış yağ asidi içeriğinin ise miristoleik asit (C14:1; % 3,09±0,5), palmitoleik asit (C16:1 n7; % 25,2±1,8), oleik asit (C18:1 n9; % 6,2±0,9), linoleik asit (C18:2 n6c; % 6,1 ±0,8), α -linolenik asitten (C18:3 n3; % 21,9±2,1) oluştuğu görülmektedir.

Tablo 4.4. *Salvia* taksonlarının yağ asidi sonuçları

Değerler	Bitkiler				
	<i>S. russellii</i>	<i>S. multicaulis</i>	<i>S. palaestina</i>	<i>S. microstegia</i>	<i>S. virgata</i>
8:0	-	-	0,39 ±0,02	-	-
11:0	4,4 ±0,9	-	0,42 ±0,05	-	-
12:0	-	1,7 ±0,5	-	-	-
14:0	2,03 ±0,6	1,1±0,2	0,46 ±0,01	1,6 ±0,8	1,4 ±0,3
14:1	-	0,79 ±0,05	0,51 ±0,01	0,68 ±0,04	3,09 ± 0,5
15:1	-	-	-	-	-
16:0	37,5 ± 2,1	21,9 ± 1,7	13,6 ± 1,2	20,2 ± 1,9	29,7 ± 2,1
16:1 n7	12,5 ± 1,0	9,02 ± 1,0	6,3 ±0,7	7,6 ±0,6	25,2 ± 1,8
17:0	-	3,9 ±0,7	-	-	-
17:1	-	4,7 0±0,8	14,5 ± 1,5	6,9 ±0,3	-
18:0	8,3 ± 1,0	5,06 ±0,7	5,01 ±0,9	5,4 ± 0,7	3,6 ±0,5
18:1 n9	11,9 ± 1,6	8,1 ± 1,0	3,9 ±0,9	5,6 ±0,6	6,2 ±0,9
18:2 n6c	6,4 ±0,6	14,5 ± 1,7	4,8 ±0,7	3,4 ±0,3	6,1 ± 0,8
18:3 n6	-	-	9,8 ± 1,5	-	-
18:3 n3	14,07 ± 1,5	20,02 ± 1,8	32,7 ± 2,0	19,5 ± 1,4	21,9 ± 2,1
20:0	2,5 ±0,3	-	-	1,3 ±0,3	2,5 ±0,5
20:2 n6	-	-	7,2 ± 1,2	-	-
22:0	-	-	-	2,7 ±0,6	-
22:1	-	6,2 ± 1,0	-	22,3 ± 2,0	-
24:0	-	2,8 ±0,2	-	2,2 ±0,9	-

Salvia taksonlarının lipitte çözünen vitamin içerikleri ile sterol içerikleri incelendiğinde genel itibariyle düşük vitamin içeriğine sahip oldukları görülmektedir. Ancak çalışılan beş *Salvia* türünün stigmasterol ve β -sitosterol içerikleri açısından zengin oldukları görülmektedir. Tablo 4.5. incelendiğinde *Salvia russellii*'nin nispeten α - tokoferol (10,2±1,8 $\mu\text{g/g}$) içeriğine sahip olduğu ancak diğer lipitte çözünen vitamin içeriklerinin düşük olduğu görülmektedir. *Salvia russellii*'nin K1 içeriği 2,05 ±0,5 $\mu\text{g/g}$, D2 içeriği 1,05 ±0,1 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunurken diğer vitamin içeriklerinin çok daha düşük oranlarda olduğu görülmektedir. Benzer şekilde *Salvia russellii*'nin ergosterol (1,15±0,1 $\mu\text{g/g}$) içeriğinin de düşük olduğu belirlenmiştir. Ancak bu türün stigmasterol (84,9±2,8 $\mu\text{g/g}$) ve β -sitosterol (108,6±2,4 $\mu\text{g/g}$) içerikleri açısından zengin olduğu bulunmuştur. *Salvia multicaulis*'in lipitte çözünen vitamin içerikleri incelendiğinde A-tokoferol (20,8±1,2 $\mu\text{g/g}$) içeriğinin diğer vitaminlere oranla yüksek olduğu görülmektedir. Bu türün K1 vitamini içeriği ise 3,6±0,7 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Ancak çalışılan diğer lipitteki vitamin içeriklerinin miktarlarının oldukça düşük oranda oldukları görülmektedir. *Salvia multicaulis*'in sterol içerikleri incelendiğinde ise ergosterol (3,8±0,2 $\mu\text{g/g}$) içeriğinin düşük oranda olduğu stigmasterol (45,3±1,2 $\mu\text{g/g}$) ve β -sitosterol (36,7±2,8 $\mu\text{g/g}$) içeriklerinin ise daha yüksek

oranda oldukları görülmektedir. *Salvia palaestina*'nın vitamin içerikleri incelendiğinde çalışılan türler arasında en yüksek K2 ($6,3 \pm 1,2$ $\mu\text{g/g}$) vitamini ve en düşük α -tokoferol ($3,85 \pm 0,2$ $\mu\text{g/g}$) içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Bu türe ait çalışılan diğer lipitte çözünen vitamin içeriklerinin de oldukça düşük oranda oldukları görülmektedir. *Salvia palaestina*'nın sterol içeriği incelendiğinde ergosterol içeriğinin $7,6 \pm 0,6$ $\mu\text{g/g}$, stigmasterol içeriğinin $56,05 \pm 1,5$ $\mu\text{g/g}$ ve β -sitosterol içeriğinin de $40,2 \pm 1,0$ $\mu\text{g/g}$ olduğu görülmektedir. Tablo 4.5. incelendiğinde çalışılan beş *Salvia* türü içerisinde *Salvia microstegia*'nın en yüksek α -tokoferol ($26,5 \pm 2,1$ $\mu\text{g/g}$) içeriğine sahip olduğu görülmektedir. *Salvia microstegia*'nın diğer lipitte çözünen vitamin içeriklerine ya hiç sahip olmadığı ya da çok düşük oranlarda sahip olduğu görülmektedir. *Salvia microstegia*'nın sterol içerikleri incelendiğinde ise ergosterol miktarının $8,2 \pm 0,9$ $\mu\text{g/g}$, stigmasterol içeriğinin $70,4 \pm 2,1$ $\mu\text{g/g}$ ve β -sitosterol içeriğinin de $59,05 \pm 1,8$ $\mu\text{g/g}$ olduğu belirlenmiştir. *Salvia virgata*'nın çalışılan beş tür arasında en düşük oranda ergosterol ($0,25 \pm 0,01$ $\mu\text{g/g}$) ve β -sitosterol ($15,8 \pm 1,0$ $\mu\text{g/g}$) içeriklerine sahip olduğu görülmektedir. Bu türün stigmasterol ($81,2 \pm 1,9$ $\mu\text{g/g}$) içeriği ise yüksek oranda bulunmuştur. Ayrıca *Salvia virgata*'nın α -tokoferol içeriği $10,9 \pm 1,5$ $\mu\text{g/g}$ olarak bulunurken diğer çalışılan vitamin içeriklerinin ise daha düşük miktarlarda olduğu görülmektedir.

Tablo 4.5. *Salvia* taksonlarının lipitte çözünen vitamin ve sterol içerikleri ($\mu\text{g/g}$)

Vitamin ve Sterol	Taksonlar				
	<i>S. russellii</i>	<i>S. multicaulis</i>	<i>S. palaestina</i>	<i>S. microstegia</i>	<i>S. virgata</i>
Retinol	-	-	-	-	-
Retinol asetat	-	-	-	-	-
K2	$0,1 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,08$	$6,3 \pm 1,2$	-	$0,6 \pm 0,02$
R-tokoferol	$0,6 \pm 0,1$	$0,15 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,01$	$0,85 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,01$
D2	$1,0 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,03$	$0,3 \pm 0,01$	$1 \pm 0,2$	$0,9 \pm 0,04$
D3	-	$0,75 \pm$	$0,35 \pm$	$1,2 \pm 0,3$	$0,3 \pm 0,01$
A-tokoferol	$10,2 \pm 1,8$	$20,8 \pm 1,2$	$3,8 \pm 0,2$	$26,5 \pm 2,1$	$10,9 \pm 1,5$
K1	$2,0 \pm 0,5$	$3,6 \pm 0,7$	$2,6 \pm 0,1$	$2,95 \pm 0,4$	$1,45 \pm 0,04$
Ergosterol	$1,1 \pm 0,1$	$3,8 \pm 0,2$	$7,6 \pm 0,6$	$8,2 \pm 0,9$	$0,25 \pm 0,01$
Stigmasterol	$84,9 \pm 2,8$	$45,3 \pm 1,2$	$56,05 \pm 1,5$	$70,4 \pm 2,1$	$81,2 \pm 1,9$
B-sitosterol	$108,6 \pm 2,4$	$36,7 \pm 2,8$	$40,2 \pm 1,0$	$59,05 \pm 1,8$	$15,8 \pm 1,0$

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Elazığ'da doğal habitatlarından toplanan beş *Salvia* türünün (*Salvia russellii*, *Salvia multicaulis*, *Salvia palaestina*, *Salvia microstegia*, *Salvia virgata*) flavonoid, resveratrol, fenolik asit, radikal indirgeme kapasiteleri, yağ asidi kompozisyonları, lipitte çözünen vitamin içerikleri ile sterol içerikleri belirlenmiştir.

Lamiaceae familyasının en önemli ve büyük genuslarından biri olan *Salvia* taksonları gıda, baharat, ilaç, parfümeri gibi çeşitli alanlarda kullanıldıklarından dolayı ekonomik olarak önemli bir yere sahiplerdir (Farimani vd., 2015; Bahadori vd., 2016, 2017). *Salvia* cinsine ait bitkilerin terpenler ve flavonoidleri içeren önemli bileşiklere sahip oldukları bilinmektedir (Cvetkovikj vd., 2013). Yapılan çalışmalar *Salvia* genusundan elde edilen sekonder metabolitlerin çok güçlü antimikrobiyal aktivitelerinin, antioksidan kapasitelerinin, antikanserojenik etkilerinin ve hipoglisemik etkilerinin olduğunu göstermektedir (Kamatou vd., 2008; Gürsoy vd., 2012; Cvetkovikj vd., 2013). Bu çalışmada çalışılan *Salvia* türlerinin flavonoid içerikleri incelendiğinde incelediğimiz 5 *Salvia* genusunda yüksek rutin (371,6-857,1 µg/g) içeriğine sahip oldukları görülmektedir. Kateşin içeriği açısından sonuçlar incelendiğinde *Salvia russellii*'nin oldukça yüksek kateşin miktarına sahip olduğu görülmektedir. *Salvia virgata*'nın kateşin içeriğine sahip olmadığı belirlendiği çalışmada diğer dört türün kateşin miktarları 208,2 µg/g-1207,8 µg/g arasında bulunmuştur. Tosun vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada *Salvia virgata*'nın yüksek total fenolik içeriğe sahip olduğu bulunmuştur. Buna karşın araştırmacılar *Salvia microstegia*'nın düşük total fenolik içeriğe sahip olduğunu belirtmişlerdir. Çalışılan *Salvia* türlerinin düşük kuersetin (2,8 µg/g-75,8 µg/g) içeriğine sahip oldukları bulunmuştur. Ancak Bahadori vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada *Salvia* genusunda kuersetin başlıca fenolikler arasında gösterilmiştir. Bu çalışmada *Salvia russellii* (27,4 µg/g) dışındaki çalışılan diğer dört türün myrisetin içeriğine sahip olmadığı görülmüştür. Araştırmanın morin, kaempferol, naringin, naringenin ve resveratrol ile ilgili sonuçları incelendiğinde de çalışılan bu fenolik bileşiklerin ya hiç olmadığı ya da genel olarak düşük miktarlarda oldukları görülmüştür. Literatürler incelendiğinde *Salvia* taksonlarının flavonoidler olarak kaempferol, kateşin, rutin, apigenin, kuersetin ve

luteoline sahip oldukları görülmektedir (Cuvelier vd., 1996; Luo ve Foo, 2001; Coisin vd., 2012; Dinçer vd., 2013; Cerasele vd., 2014; Farhata vd., 2015).

Çalışılan *Salvia* türlerinin fenolik asit içerikleri incelendiğinde rosmarinik asitin başlıca fenolik asit bileşeni olduğu görülmektedir. *Salvia russelli* (2528,6 µg/g) ve *Salvia palaestina* (1398 µg/g) çalışılan türler arasında en yüksek rosmarinik asit içeriğine sahip olan bitkiler olarak bulunmuşlardır. Diğer çalışılan üç türün rosmarinik asit içerikleri ise 632,6 µg/g-679,4 µg/g arasında bulunmuştur. Zimmerman vd. (2011) tarafından yapılan araştırmada rosmarinik asitin miktarının 1.2-19.6 mg/g olduğunu bulmuşlardır. Cvetkovikj vd. (2013) tarafından yapılan araştırmada da *Salvia* türlerinin rosmarinik asit açısından zengin olduğu bulunmuştur. Çeşitli araştırmalarda güçlü bir antioksidan olan rosmarinik asitin pek çok *Salvia* türünde başlıca fenolik bileşik olduğu bulunmuştur (Lu ve Foo 2002; Askun vd., 2009; Dincer vd., 2013; Firuzi vd., 2013). Rosmarinik asitin kanı durdurucu, antiviral, antibakteriyal, antihepatit, antimutajenik, antialerjik, antikanserojen ve antienflamatuvar özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir (Ito vd., 1998; Petersen ve Simmonds, 2003; Cao vd., 2005; Petersen ve Simmonds, 2003). Bandoniene vd. (2005) tarafından yapılan çalışmada rosmarinik asitin özellikle çalışılan *Salvia* türlerinde yüksek olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Yumrutaş vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada da *Salvia* türlerinin diğer fenoliklere oranla yüksek miktarda rosmarinik asit içerdiği bulunmuştur. Özellikle, çeşitli araştırmalar *Salvia* türleri ile Lamiaceae familyasına ait diğer genusların türlerinde rosmarinik asit seviyesi ile antioksidan kapasiteleri arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğunu belirtilmişlerdir (Wang vd., 1998; Tepe, 2008; Delgado, 2014). Antioksidan kapasitenin bu bileşiklerin konjugat halkaları ile hidroksil ve karbonil gruplarıyla ilgili olduğu ileri sürülmektedir (Farhata vd., 2015). *Salvia* türlerinde diğer fenolik asit ve flavonoidlerin ise kateşin, kafeik asit, vanilik asit, ferulik asit, rutin, apigenin, kuersetin ve luteolin olduğu belirtilmiştir. (Lu ve Foo, 2002; Papageorgiou vd., 2008; Askun vd., 2009). Çalışılan beş *Salvia* türünün vanilik asit içeriklerinin 101,4 µg/g-677,4 µg/g arasında olduğu belirlenmiştir. Ferulik asit açısından sonuçlar incelendiğinde *Salvia palaestina* (280,4 µg/g) ve *Salvia russellii*'nin (136,6 µg/g) diğer türlere oranla daha fazla ferulik asit içeriğine sahip oldukları görülmektedir. Araştırmadaki kafeik asit içeriği düşük miktarda bulunmuştur. Benzer şekilde cinnamik asit içerikleri de oldukça düşük orandadır. Ancak Farhata vd. (2015) tarafından yapılan araştırmada *Salvia* türlerindeki başlıca fenolik asitlerin kafeik asit ve türevleri olduğunu belirtilmiştir. Araştırmacılar flavonoidler olarak ise genel itibarıyla *Salvia* türlerinde apigenin, luteolin, kaempferol ve

kuersetinin olduğunu belirtmektedirler (Farahata vd., 2015). Yumrutaş vd. (2011) kafeik asitin miktarını 9.82 ve 8.69 mg/g olarak belirlemişlerdir. Kafeik asitin antioksidan, antiinflamatuvar, antimutajenik ve antikanserojen özelliklerinin olduğu belirtilmiştir (Challis ve Bartlett, 1975; Koshihara vd., 1984; Tanaka vd., 1993; Chen vd., 2004). Yumrutaş vd. (2011) çalıştıkları *Salvia* türlerinde vanilik asit, ferulik asit, kumarik asit, klorojenik asitin olduğunu bulmuşlardır. Bahadoria vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada *Salvia* genusunda kafeik asit, rosmarinik asit ve kuersetin başlıca fenolikler olarak bulunmuştur. Bu metabolitlerin antioksidan kapasite, antimikrobiyal aktivite, aldehid oksidaz inhibitörü ve anti kanserojen etkiler gibi çeşitli biyolojik aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir (Bahadoria vd., 2017). Bahadoria vd. (2017) yaptıkları çalışmada *Salvia*'da en bol bulunan bileşiğin ise rosmarinik asit (7584mg/g) olduğunu belirtmişlerdir. Akkol vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada *Salvia virgata*'nın metanol ekstraktlarının yüksek oranda total fenolik içeriğe sahip olduğu belirlenmiş ve kafeik asit ile rosmarinik asit miktarları sırasıyla 5.6 mg/kg, 597 g/kg olarak bulunmuştur. Orhan vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada 16 *Salvia* türünün yüksek oranda asetil kolin esteraz ve lipoksijenaz inhibitörü oldukları ve özellikle rosmarinik asit açısından zengin oldukları bulunmuştur. Ayrıca çalışılan *Salvia* türlerinde vanilik asit, kafeik asit, kumarik asit gibi çeşitli fenolik asitlerin olduğu tespit edilmiştir. Areias vd. (2000) yaptıkları çalışmada *Salvia* da başlıca fenolik bileşikler olarak kafeik asit, rosmarinik asit, luteolin, apigenin, hispidulin ve cirsimaritinin olduğunu bulmuşlardır. Cerasele vd. (2014) de *Salvia* türlerinin kafeik asit, klorojenik asit, rosmarinik asit ve ferulik asit içerdiklerini bulmuşlardır. Dent vd. (2013) ise başlıca fenolik bileşikler olarak vanilik asit, kafeik asit, şiringik asit, salvianolik K ve salvianolik I asitler, luteolin ve türevleri, apigenin ve türevleri ve rosmarinik asitin olduğunu bulmuşlardır. Coisin vd. (2012) de *Salvia* türlerinde rosmarinik asit, kafeik asit, kumarik asit, klorojenik asit, luteolin, apigenin ve apigenolün olduğu ifade edilmiştir. Ancak Min-Hiu vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada Çin'deki farklı lokalitelerden toplamış oldukları *Salvia* türlerinin kafeik asit, protocatechuic asit, protocatechuic aldehidin iz miktarlarda bulunduğunu oysa rosmarinik asit, lithospermik asit ve salvioleneik asit B'nin ise çok fazla miktarlarda olduklarını bulmuşlardır.

Araştırmada çalışılan beş *Salvia* türünün DPPH radikal indirgeme sonuçları incelendiğinde 250 µl'ye oranla 50 ve 100 µl deki radikal indirgeme kapasitelerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalıştığımız *Salvia* genusuna ait *Salvia virgata* türü en düşük radikal indirgeme kapasitesine sahip iken *Salvia palaestina* özellikle 50 ve 100 µl de daha

yüksek radikal indirgeme kapasitesine sahiptir. *Salvia* türleri yüksek antioksidan özelliğe sahip polifenolik bileşiklerle karakterize edilirler ki bu polifenolik bileşikler arasında rosmarinik asit ve kafeik asitin daha üstün özelliklerinin olduğu ifade edilmektedir (Lu and Foo Yeap, 1999; Velickovic et al., 2002). Bahadoria vd. (2017) *Salvia*'nın metanolik ekstraktlarının fenol içeriklerden dolayı yüksek DPPH radikal temizleme kapasitesine sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Tosun vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada *Salvia virgata*'nın yüksek total fenolik içeriğe sahip olduğu bulunmuştur. Buna karşın araştırmacılar *Salvia microstegia*'nın düşük total fenolik içeriğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar *Salvia virgata* ve *Salvia microstegia*'nın içinde bulunduğu çalıştıkları *Salvia* türlerinin yüksek radikal indirgeme kapasitesine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Tosun vd., 2009). Şener vd. (2010) tarafından Türkiye'de yetişen *Salvia palaestina*, *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın da bulunduğu 55 *Salvia* türünün 165 ekstraktıyla yapılan araştırmada türlerin pek çoğunun önemli oranda DPPH radikal indirgeme kapasitesine sahip oldukları bulunmuştur. Benzer şekilde çeşitli araştırmalar *Salvia* türlerinin yüksek fenolik içeriğe ve radikal indirgeme kapasitesine sahip olduklarını belirtmişlerdir (Proestos vd., 2005; Roby vd., 2013). Bununla beraber, Firuzi vd. (2013) yapılan çalışmada *Salvia* türlerinin genel olarak yüksek fenolik içeriğe ve radikal indirgeme özelliğine sahip olduklarını belirtmişlerse de bazı *Salvia* türlerinin zayıf radikal indirgeme özelliklerine dikkat çekmişlerdir. Alimpik vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada *Salvia* türlerinin kuvvetli DPPH radikali indirgeme kapasitelerinin olduğu ve yüksek fenollere ve flavonoidlere sahip olduklarını bulmuşlardır. Araştırmacılar radikal indirgeme kapasitesiyle fenolik içerik arasında kuvvetli bir korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir (Alimpik vd., 2014).

Çeşitli *Salvia* türleri palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0), oleik asit (C18:1 n9), linoleik asit (C18:2 n6) ve α -linoleik asit (C18:3 n3) ile karakterize edilirler ve yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi içeriğine sahiptirler (Azcan vd., 2004; Bağcı vd., 2004; Kılıç vd., 2005; Gören vd., 2006; Farhat vd., 2015; Farida vd., 2016).

Araştırmanın yağ asidi analizi sonuçları incelendiği zaman en yüksek doymuş yağ asidi içeriğine *Salvia russellii*'nin en yüksek doymuş yağ asidi içeriğine sahip olduğu (% 54,9), en düşük doymuş yağ asidi içeriğine ise *Salvia palaestina*'nın (% 19,96) sahip olduğu görülmektedir. Çalışılan beş *Salvia* türünde başlıca doymuş yağ asidi olarak palmitik asitin (C16:0) olduğu görülmektedir. En yüksek palmitik asit içeriğine *Salvia*

russellii(% 37,5) sahip iken en düşük palmitik asit içeriğine ise *Salvia palaestina* (% 13,8) sahiptir. İkinci doymuş yağ asidi olarak ise stearik asitin (C18:0) bulunduğu görülmektedir. *Salvia virgata* en düşük stearik asit (C18:0) içeriğine sahip iken en yüksek içeriğe ise *Salvia russellii* (% 8,3) sahiptir. Çalışılan *Salvia* türlerinde araşidik asit (C20:0) ve behenik asit (C22:0) ise ya hiç yoktur ya da çok düşük miktarlarda bulunmaktadır. Behenik asitin (C22:0) bulunmaması ya da çok düşük oranda bulunması (sadece *Salvia microstegia*; % 2,7) önemlidir. Çünkü behenik asit (C22:0) miktarı yüksek olduğu zaman insanlarda ve hayvanlardaki bazı sindirim enzimleri görev yapamamaktadırlar (Farida vd., 2016). Kurşat vd. (2013) tarafından 13 *Salvia* taksonlarının tohumları ile yapılan araştırmada palmitik asit (C:16 0; % 4,2-11,7) başlıca doymuş yağ asidi olarak bulunmuşken stearik asit ise ikinci doymuş yağ asidi olarak bulunmuştur. Literatürler incelendiğinde çeşitli araştırmalar *Salvia* türlerinde palmitik asit (C16:0) ve stearik asitin (C18:0) başlıca doymuş yağ asidi olduklarını ve ayrıca eikosanoik asit (C20:0) ve behenik asitin (C22:0) asitin ise ya hiç bulunmadığını ya da iz miktarlarda bulunduğunu göstermiştir (Azcan vd., 2004; Bağcı vd., 2004; Kılıç vd., 2005; Gören vd., 2006). Ancak Habibvash vd. (2007) yaptıkları çalışmada dokuz *Salvia* türünün başlıca yağ asidi olarak eikosanoikasiti (% 4,7-% 26,9) bulmuşlardır. Araştırmacılar palmitik asit (C16:0; % 2,8-% 6,4) ve stearik asitin (C18:0; %0,4- %1,9) miktarlarını ise düşük oranlarda bulmuşlardır. Keser vd. (2015) tarafından *Salvia multicaulis*'in yaprak, çiçek, meyve ve tohumlarıyla yapılan araştırmada başlıca yağ asidi olarak palmitik asit (C16:0), linolenik asit (C18:3 n3), linoleik asit (C18:2 n6) ve oleik asitin (C18:1 n9) olduğu bulunmuştur.

Çalışılan beş *Salvia* türünün doymamış yağ asidi içerikleri incelendiğinde başlıca palmitoelik asit (C16:1), oleik asit (C18:1 n9), linoleik asit (C18:2 n6) ve α -linoleikasitin (C18:3 n3) olduğu görülmektedir. *Salvia* türlerinin palmitoelik asit (C16:1) içerikleri % 6,3 (*Salvia palaestina*) ile % 25,2 (*Salvia virgata*) arasında iken oleik asit (C18.1 n9) içerikleri ise % 3,9 (*Salvia palaestina*) ile % 11,94 (*Salvia russellii*) arasında bulunmuştur. *Salvia* türlerinin linoleik asit (C18:2 n6) içerikleri incelendiği zaman *Salvia multicaulis*'in (%14,5) en yüksek içeriğe sahip olduğu, *Salvia microstegia*'nın (% 3,4) ise en düşük linoleik asit (C18.2 n6) içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Araştırmanın α -linoleik asit (C18:3 n3) içerikleri incelendiği zaman *Salvia palaestina*'nın (% 32,7) en yüksek içeriğe sahip olduğu *Salvia russellii* (% 14,07) en düşük içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Kurşat vd. (2013) *Salvia* tohumlarıyla yaptıkları çalışmada major doymamış yağ asitleri olarak oleik asit (C 18: 1 n-9), linoleik asit (C 18: 2 n-6) ve linolenik asiti (C 18:3 n-3)

belirlemişlerdir. Çeşitli *Salvia* türlerinin oleik asit (C18:1 n9), linoleik asit (C18:2 n6) ve α -linoleik asit (C18:3 n3) ile karakterize edildikleri ve yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi içeriğine sahip oldukları belirtilmektedir (Azcan vd., 2004; Bağcı vd., 2004; Kılıç vd., 2005; Gören vd., 2006; Farhat vd., 2015; Farida vd., 2016).

Çoklu doymamış yağ asitlerinin özellikle oleik asitin kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde önemli rolünün olduğu ve hem total hem de HDL kolesterolünü düşürdükleri ifade edilmektedir (Melgarejo ve Artes, 2000). Ayrıca linoleik asit ve α -linoleik asit normal büyüme ve hastalıklara karşı direnç için gerekli olan yağ asitleridir (Carvalho vd., 2011; Farhat vd., 2015). n-3 ve n-6 esansiyel yağ asitleri astım, koroner kalp hastalıklarının önlenmesi, diyabet ve pek çok kanser formu, otoimmün ve nörodejeneratif hastalıkların önlenmesinde gerekli olan bileşenlerdir (Simopoulos, 2002; Farida vd., 2016).

Araştırmanın lipitte çözünen vitamin içerikleri incelendiğinde genel olarak miktarların düşük olduğu görülmektedir. A-tokoferol içeriği açısından *Salvia microstegia* (26,5 $\mu\text{g/g}$) ve *Salvia multicaulis*'in (20,8 $\mu\text{g/g}$) daha yüksek içeriğe sahip oldukları görülmektedir. K2 vitamini açısından ise *Salvia palaestina*'nın (6,3 $\mu\text{g/g}$) diğer türlere oranla nispeten daha yüksek içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Diğer türlerde ise K2 vitaminin miktarı oldukça düşük bulunmuştur. Çalışılan *Salvia* türlerinin retinol, retinol asetat, R-tokoferol, D2, D3 ve K1 vitamin miktarlarının ise ya hiç olmadığı ya da oldukça düşük miktarlarda oldukları görülmektedir. Sarı vd. (2009) tarafından *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın da olduğu dokuz *Salvia* türünün tohumlarındaki vitamin içerikleriyle ilgili yaptıkları çalışmanın sonuçları incelendiğinde *Salvia* tohumlarının bu yüksek lisans tezinde çalışılan bitki ekstraktlarına göre daha fazla lipitte çözünen vitamin içeriklerine sahip oldukları görülmektedir. Sarı vd. (2009)'nin yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre *Salvia* tohumlarının yüksek D3 vitamini içeriğinin olduğu görülmektedir (18,0 $\mu\text{g/g}$ -101,8 $\mu\text{g/g}$). *Salvia russellii* (101,8 $\mu\text{g/g}$) ve *Salvia virgata*'nın (93,8 $\mu\text{g/g}$) çalışılan dokuz *Salvia* türleri arasında en yüksek D3 vitamini içeriğine sahip iki tür oldukları görülmektedir. Keser vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ise *Salvia multicaulis*'in D vitamini içeriği 4,93 \pm 0,8 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. *Salvia* tohumlarının D2 vitamini içerikleri incelendiği zaman *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın D2 vitamini içerikleri sırasıyla 3,2 $\mu\text{g/g}$ ve 10,0 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Üç türün D2 vitamini içeriğine sahip olmadığı belirlendiği çalışmada diğer çalışılan *Salvia* türlerinin 2,4 $\mu\text{g/g}$ ile 15,0 $\mu\text{g/g}$ arasında içeriğe sahip oldukları görülmektedir. Sarı vd. (2009) yaptıkları çalışmanın K2 vitamini

içerikleri sonuçlarının K1 vitamini içeriklerinden daha yüksek bulunduğu (1,2 µg/g-13,6 µg/g) bu çalışmada *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın K1 vitamini içerikleri sırasıyla 11,6 µg/g ve 13,6 µg/g olarak bulunmuştur. Sarı vd. (2009) tarafından yapılan çalışmada *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın K2 vitamini içerikleri sırasıyla 17,8 µg/g ve 36,0 µg/g olarak bulunmuştur. Bu çalışmada *Salvia* tohumlarının K2 vitamini içerikleri 11,0 µg/g ile 80,6 µg/g arasından bulunmuştur (Sarı vd., 2009). Keser vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada *Salvia multicaulis*'in K vitamini içeriği 6,54±1,09 µg/g olarak bulunmuştur. Sarı vd. (2009) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre *Salvia russellii* ve *Salvia virgata*'nın α-tokoferol içerikleri sırasıyla 5,0 µg/g ve 3,6 µg/g olarak bulunmuştur. Bu yüksek lisans tezinde çalışılan beş *Salvia* türünün *Salvia russellii* (10,2 µg/g) ve *Salvia virgata*'nın (10,9 µg/g) α-tokoferol içeriklerinin Sarı vd. (2009)'nin yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Keser vd. (2015) tarafından çalışmada da *Salvia multicaulis*'in yapraklarındaki α-tokoferol içeriği 7,91 µg/g olarak bulunmuştur. Bağcı vd. (2004) tarafından *Salvia virgata*'nın da bulunduğu sekiz *Salvia* türüyle ilgili yapılan çalışmada α-tokoferol içerikleri 2,72 ±0,11 µg/g ile 71,61±0,00 µg/g arasında bulunmuştur. Bağcı vd. (2004) çalışmalarında *Salvia virgata*'nın α-tokoferol içeriğini ise 8,55±0,56 µg/g olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada olduğu gibi Sarı vd. (2009)'nin yaptıkları çalışmada da *Salvia* türlerinin retinol ve retinol asetat içeriklerine ya hiç sahip olmadıkları ya da iz miktarlarda sahip oldukları bulunmuştur. *Salvia* türlerinin sterol içerikleri incelendiği zaman ise ergosterol içeriklerinin çalışılan türlerde oldukça düşük miktarlarda olduğu bulunmuştur. Ancak stigmasterol (45,3 µg/g-84,95 µg/g) ve β-sitosterol (15,8 µg/g-108,6 µg/g) içerikleri daha yüksek oranlarda bulunmuştur. *Salvia russellii*'nin en yüksek sitgmasterol ve β-sitosterol içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. Keser vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada *Salvia multicaulis*'in β-sitosterol, ergosterol ve stigmasterol içeriklerini bu çalışmadaki sonuçlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Araştırmacılar β-sitosterol, ergosterol ve stigmasterol içeriklerini sırasıyla 115,97±5,25 µg/g, 3,17±0,69µg/g ve 69,42 ±2,54 µg/g olarak bulmuşlardır.

KAYNAKLAR

- Acar, N.**, 2004. Doymamış Yağ Asidi İçeren Sıvı Yağlarla Beslenen Ratlarda Vitamin E İlavesinin Lipid Peroksidasyonuna Etkileri, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Acartürk Kayalarlı, A., Büyükhan, A., Uyanık, M.**, 2016. Ankara Kalkınma Ajansı, Ankara İli Kızılcadamam İlçesi Tıbbi ve Aromatik Yetiştiriciliği Fizibilite Raporu, Ankara.
- Akkan, G.**, 1999. Vitaminler, *İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dergisi*, 11, 45-47.
- Akkol Küpeli, E., Göger, F., Koşar, M., Başer, K.H.C.**, 2008. Phenolic Composition and Biological Activities of *Salvia halophila* and *Salvia virgata* from Turkey, *Food Chemistry* 108, 942-949.
- Akkoyun, H.T., Bayramoğlu, M., Ekin, S., Çelebi, F.**, 2014. D Vitamini ve Metabolizma İçin Önemi, *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Dergisi*, 9(3), 213-219.
- Akkoyunlu, N.**, 2010. Türkiye'deki Dondurmaların Trans Yağ Asidi ve CLA İçeriğinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akman, Y.**, 1993. Biyocoğrafya, Palme Yayınları, Ankara.
- Alataş, Z.**, 2011. *Bupleurum lancifolium* Hornem. Türünün Antibakteriyel Etkilerinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alimpić, A., Oaldje, M., Matevski, V., Marin, P.D., and Duletić-Laušević, S.**, 2014. Antioxidant Activity and Total Phenolic and Flavonoid Contents of *Salvia amplexicaulis* Lam. extracts. *Archives of Biological Sciences*, 66(1), 307-316.
- Areias, F., Valentao, P., Andrade, P., Ferreres, F., Seabre, R.M.**, 2000. Flavonoids and Phenolic Acids of Sage: Influence of Some Agricultural Factors, *Journal of agricultural and food chemistry*, 48(12), 6081-6084.
- Arnao MB.**, 2000. Some Methodological Problems in The Determination of Antioxidant Activity Using Chromogen Radicals: A Practical Case, *Trends in Food Science & Technology*, 11, 419-421.
- Ası, T.**, 1999. Tablolarla Biyokimya Cilt 2. Ankara (erişim tarihi:12.01.2018; [http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders Notlari/Tablolarla Biyokimya/TB-Vitaminler.pdf](http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders%20Notlari/Tablolarla%20Biyokimya/TB-Vitaminler.pdf))
- Askun T, Tumen G, Satil F, Ates M.**, 2009 Characterization of The Phenolic Composition and Antimicrobial Activities of Turkish Medicinal Plants, *Pharmaceutical Biology*, 47: 563-571.
- Aşkın, Y.**, 2008. Aspir (*Carthamus persicus* Wild) Bitkisinin Yağ Asidi Bileşenlerinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Atanassova M, Georgieva S.**, 2010. Comparative Polyphenol Composition and Antioxidant Capacity of the Bulgarian Plants (Dry Herbs), *Electronic Journal of Environment, Agriculture and Food Chemistry*. 9(9), 1514-1523.
- Avcı, M.**, 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, 13, 27-55.
- Aydın, S.**, 2004. Anadolu Diyagonali: Ekolojik Kesinti Tarihsel-Kültürel Bir Farklılığa İşaret Edebilir mi?, *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi*, 17, ss117-137.
- Azcan N., Ertan A., Demirci B., and Başer K.H.C.**, 2004. Fatty Acid Composition of Seedoils of Twelve *Salvia* Species Growing in Turkey, *Chemistry of Natural Compounds*, 40(3), 218-221.
- Bagci E., Vural M., Dirmenci T., Bruehl L., and Aitzemuller K.**, 2004. Fatty Acid and Tocochromanol Patterns of Some *Salvia* L. Species, *Zeitschrift für Naturforschung*, 59, 305-309.
- Bahadori, M. B., Valizadeh, H., and Farimani, M. M.**, 2016. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Volatile Oil of *Salvia santolinifolia* Boiss. From Southeast of Iran, *Pharmaceutical Sciences*, 22(1), 42-48.
- Bahadoria, M.B., Asghari, B., Dinparast, L., Zengin, G., Sarıkürkcü, C., Mohammadi, M.A., Bahadori, S.**, 2017. *Salvia nemorosa* L. A Novel Source of Bioactive Agents with Functional Connections, *LWT - Food Science and Technology*, 75, 42-50.

- Bahşi, 2008.** 7,12 DMBA Uygulanan Yaşlı Sıçanların Doku ve Serumlarında Reseveratrol ve α -lipoik Asitin Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi, *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Balasundram, N., Sundram, K., Samman, S., 2006.** Phenolic Compounds in Plants and Agri-Industrial Industrial by-Products: Antioxidant Activity, Occurrence, and Potential Uses. *Food chemistry*, 99(1), 191-203.
- Bandoniene, D., Murkovic, M., Venskutonis, P.R., 2005.** Determination of Rosmarinic Acid in Sage and Borage Leaves by High-Performance Liquid Chromatography with Different Detection Methods, *Journal of chromatographic science*, 43(7), 372-376.
- Baran, P., 2005.** *Salvia argenta* L ve *Salvia viridis* L. (Lamiaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik ve Anatomik bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Bardakçı, Ö., 2017.** Bazı Sentetik Antioksidanların 2, 2-Difenil-1 Pikrilhidrazil (DPPH) Radikal Süpürme Kapasitesi Yöntemi ile Antioksidan Aktivitelerinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Baser, K.H.C., 2002** Aromatic Biodiversity Among the Flowering Plant Taxa of Turkey, *Pure and Applied Chemistry*, 74, 527-545.
- Başer K.H.C., 1993.** Essential Oils of Anatolian Labiateae: A Profile, *Acta Horticulturae*, 333, 217-237.
- Başer, K.H.C., 1998.** Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Endüstriyel Kullanımı, *Anadolu Üniversitesi TAB Bülteni*, 13(14), 19-43.
- Başer, K. H. C., and N. Kırimer., 2006.** Essential Oils of Lamiaceae Plants of Turkey, *Acta Horticulture*, 723, 163- 172.
- Başer, K.H.C., 1995.** Tıbbi Bitkiler, *Bilim ve Teknik*, 331, Haziran, s.76-79.
- Başpınar N ve Kurtoğlu F., 2003** Vitaminler, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya, ISBN. 975-448-168-7,
- Bayan, Y., Genç, N., 2016.** *Salvia verticillata* subsp. amasiaca'nın Toplam Fenolik Madde ve Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi. *Neşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(2) 158-166.
- Bayram, E., Kırıcı, E., Tansi, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010.** Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Bildiriler Kitabı-1*, Ankara, 11-15 Ocak, s. 437-457.
- Baysal, T., Ersus, S., 1999.** Karotenoidler ve İnsan Sağlığı. *Gıda*, 24(3), 177-185.
- Baytop, T., 1999.** Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitabevleri, II. Baskı ISBN: 975-420-021- 1.İstanbul, 480s.
- Berger, A., Jones, P.J.H., Abumweis, S.S., 2004.** Plant Sterols: Factors Affecting Their Efficacy and Safety as Functional Food Ingredients, *Lipids Health Dis*, 3:1-54.
- Bilaloğlu, G. V., Harmandar, M., 1999.** Flavonoidler. Aktif Yayınevi, İstanbul, 334-354.
- Bilben, O., 2010.** Bazı Gıdalarda, Suda ve Yağda Çözünen Vitaminlerin Eşzamanlı Tayin Metodunun Optimizasyonu, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bilgüven, M., 2002,** Food Information,, Food Technology and Fish Nutrition (in turkish). Yayın No:1, Akademisyen Yayın Evi, Rize. Blois, M.S., Antioxidant Determinations by The use of a Stable Free Radical. 1958. 120.
- Blois, M.S., 1958.** Antioxidant Determinations by the Use of a Stable Free Radical, *Natura*, 181(4617), 1199-1200.
- Bostancı, H.E., 2014.** Deneysel Olarak Diyabet Oluşturulmuş Sıçanlarda Vitaminlerin Oksidasyona Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bozdoğan Konuşkan, D., and Didin, M., 2009.** Characterization of Virgin Olive Oils Produced in Hatay, *Asian Journal of Chemistry*, 21(1), 269-274.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., and Berset, C.L.W.T., 1995.** Use of a Free Radical Method to Evaluate Antioxidant Activity, *LWT-Food Science and Technology*, 28(1), 25-30.

- Bravo, L.**, 1998. Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, and Nutritional Significance, *Nutr. Rev.* 56, 317–333. By-products: Antioxidant Activity, Occurrence, and Potential Uses. *Food Chemistry* 99:191-203.
- Cam, M. ve Hışıl, Y.**, 2003. Gıdalardaki Flavonoidler ve Önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 2-4 Ekim, s. 67-82.
- Cantino, P. D. and R. W. Sanders.**, 1986. Subfamilial Classification of Labiatae, *Systematic Botany*, 11, 163–185.
- Cantino, P. D.**, 1992. Evidence for a Polyphyletic Origin of the Labiatae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 361-379.
- Carvalho, I.S., Teixeira, M.C., Brodelius, M.**, 2011. Fatty Acids Profile of Selected *Artemisia spp.* plants: Healthpromotion. *LWT-Food Sci Technol.*, 44, 293-298.
- Cemeroğlu, B., Acar, J.**, 1986. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, *Gıda Teknolojisi Derneği*, Yayın No:6, Ankara.
- Ceresele, E.G., Nencu, I., Costea, T., Dutu, L.C., Popescu, M.L., Ciupitu, N.**, 2014. Quantitative Analysis of Phenolic Compounds from *Salvia officinalis* L. Leaves. *Farmacia*, 62(4), 649-657.
- Challis, B.C., and Bartlett, C.D.**, 1975. Possible Cocarcinogenic Effects of Coffee Constituents, *Nature*, 254, 532-533.
- Champe, P. C., Harvey, R. A.**, 1997. Biyokimya. Nobel Tıp Kitapevleri Ltd. Şti. 2; 340
- Chen, F.A., Wu, A.B., Chen, C.Y.**, 2004. The Influence of Different Treatments on the Free Radical Scavenging Activity of Burdock and Variations of Its Active Compounds, *Food chemistry*, 86(4), 479-484.
- Christie, W.W.**, 1992. Gas Chromatography and Lipids, The Oil Press Glasgow, 302.
- Ciesla, L., M., Waksmondza, Hajnos, M.**, 2010. Application of Thin-Layer Chromatography for the Quality Control and Screening the Free Radical Scavenging Activity of Selected Pharmaceutical Preparations Containing *Salvia officinalis* L. Extract, *Acta Pol. Pharm.*, 67(5), 481-485.
- Coisin, M., Necula, R., Gille, E., Rosenhech, E., Zamfirache, M.M.**, 2012. Phytochemical Evaluation of Some *Salvia* Species from Romanian Flora, *Biologie vegetală*, 58(1), 35-44
- Coşkun T.**, 2003 Vitaminler. *Katkı Pediatri Dergisi*;25(3-4):357-388
- Cuvelier, M. E., Berset, C., Richard, H.**, 1994. Antioxidant Constituents in Sage (*Salvia officinalis*), *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 42, 665-669.
- Cvetkovikj, I., Stefkov, G., Acevska, J., Stanoeva, J.P., Karapandzova, M., Stefova, M., Dmitirovskab, A., Kulevanova, S.**, 2013. Polyphenolic Characterization and Chromatographic Methods for Fast Assessment of Culinary *Salvia* Species from South East Europe, *Journal of Chromatography A*, 1282, 38– 45.
- Çağlar, F.P.**, 2011. *Tanacetum zahlbruckneri* (náb.) Grierson Bitkisi Üzerinde Yağ Asitleri Tayini ve Biyoaktivite Çalışmaları, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çaylak, E.**, 2011. Hayvan ve Bitkilerde Oksidatif Stres ile Antioksidanlar, *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 9 (1), 73-83
- Çelik, E. ve Çelik, G.Y.**, 2007. Bitki Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Özellikleri, *Orlab On-line Mikrobiyoloji Dergisi*, 5(2), 1-6, .
- Çimen, M. B.Y., Çimen, Ö.B.**, 2016. Obezite ve D Vitamini. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 102-112.
- Çopuroğlu, Ö.**, 2013. Niğde Yöresindeki Bazı Endemik Bitki Türlerinin Antimikrobiyal Aktiviteleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Çulhaoğlu, B.**, 2011. *Salvia chrysophylla* ve *Salvia trichoclada* Bitkilerindeki Sekonder Metabolitlerin İzolasyonu, Yarı Sentetik Türevlerinin Eldesi, Antioksidan ve Antikolinesteraz Aktivitelerinin

İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Davis P.H.**, 1982 Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh University Press. Edinburgh; .
- Davis P.H.**, 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9. Edinburgh: Edinburgh University Press. Davis, P. H., Mill, R.R., Tan, K. 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Vol. 10, Edinburgh University Press. Edinburgh.
- Delgado, T., Marinero, Asensio-S.-Manzanera, P. M. C., Asensio, C., Herrero, B., Pereira, J. A., Ramalhosa, E.**, 2014. Antioxidant Activity of Twenty Wild Spanish *Thymus mastichina* L. Populations and Its Relation with Their Chemical Composition, *LWT-Food Science and Technology*, 57, 412-418.
- Demirkaya, F.**, 2009. A, E ve K Vitaminlerinin Farmasötik Preparatlarda, İnsan Plazmasında ve Tavşan Plazmasında Farklı Analitik Yöntemlerle Miktar Analizi, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dent, M., Dragovic-Uzelac, V., Penic, M., Brnin, M., Bosiljkov, T., Levaj, B.**, 2013. The Effect of Extraction Solvents, Temperature and Time on the Composition and Mass Fraction of Polyphenols in Dalmatian Wild Sage (*Salvia officinalis* L.) Extracts, *Food Technol. Biotechnol.*, 51(1), 84-91 .
- Diñç, M.**, 2001. *Lathyrus boissieri* sirj ve *Lathyrus laxiflorus* Subsp. *laxiflorus* (Desf) O. Kuntz'un Yağ Asidi Bileşenleri Bakımından Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Dinçer, C., Tontul, İ., Çam, İ.B., Özdemir, K.S., Topuz, A., Nadeem, H.Ş., Tuğrul Ay, S., Göktürk, R.S.**, 2013. Phenolic Composition and Antioxidant Activity of *Salvia tomentosa* Miller: Effects of Cultivation, Harvesting Year, and Storage., *Turk. J. Agric. For.*, 37, 561-567.
- Dirmenci, T.**, 2003. Türkiye'de Yetşien *Nepeta* L. (Lamiaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik Araştırmalar, *Doktora Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Doğan, B., Yılmaz, G., Fentoğlu, Ö., Kırzioğlu, F.Y.**, 2010. Antioksidan Vitaminlerin Periodontal Sağlıkta Rolü, S.D.Ü. *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 133-141.
- Doğan, M., Pehlivan S., Akaydın G., Bağcı, E., Uysal, İ., Doğan H. M.**, 2008. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Salvia* L. (Labiatae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu, Tübitak Proje no:104T450.
- Dönmez, M., Kargioğlu, M., Temel, M.**, 2011. *Stachys palustris* L.'in Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özellikleri, *AKÜ FEBİD*, 11, (1-9).
- Drew, B., Sytsma, K.J.**, 2012 Hylogenetics, Biogeography, And Staminal Evolution in The Tribe *Mentheae* (Lamiaceae), *American Journal of Botany*, 99(5), 933-953.
- Duman, Hayri, Kırimer, Neşe, Ünal, Fatma, Güvenç, Ayşegül, Şahin, Pınar, F.**, 2005. Türkiye *Sideritis* L. Türleri'nin Revizyonu, Ankara, Proje No: TBAG- 1853 (199T090).During Maturation. J Am Oil Chem Soc, 90, 647-658.
- Eidi, A., Eidi, M.**, 2009. Antidiabetic Effects of Sage (*Salvia officinalis* L.) Laves in Normal and Streptozotocin-Induced Diabetic Rats, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 3, 40-44.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N.**, 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Ankara (Eğrelti ve Tohumlu bitkiler), Red Data Book of Turkish Plants (Pteridophyta And Spermatophyta), 246s, Ankara.
- Ekinci, R.**, 2005. The Effect of Fermentation and Drying on the Water – Soluble Vitamin Content of Tarhana, a Traditional Turkish Cereal Food, *Food Chemistry*, 90, 127-132.
- Elmalı, N.**, 2017. *Salvia candidissima* vahl (Labiatae) Alt Türlerinin Morfolojik Ve Anatomik Özelliklerinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ergin, M.**, 2015. Toplam Antioksidan Kapasiteyi Ölçen Yöntemlerin Karşılaştırılması, *Uzmanlık Tezi*, Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Biokimya Bölümü.

- Ersoy, H.**, 2009. EDTU Herbariyumu'nda Bulunan *Lamiaceae* (Ballıbabagiller) Familyası'nın Revizyonu, *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Ertorun, İ.**, 2015. Bazı *Salvia* Türlerinin Ekstrelerinin, Böbrek İskemi/Reperfüzyon Modeli Oluşturulan Ratlarda İnflamasyon ve Oksidatif Stres Açısından Değerlendirilmesi, *Doktora Tezi*, Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Eruçar, S.**, 2006. Bazı Bitkisel Çayların Fenolik Madde Profili ve Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eseceli, H., Değişirmencioğlu, A., Kahraman, R.**, 2006. Omega Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı Yönünden Önemi, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*; 24-26 Mayıs, Bolu.
- Esterbauer H, Schmidt R, Hayn M.**,1997 Relationships Among Oxidation of Low-Density Lipoprotein, Antioxidant Protection, and Atherosclerosis, *Adv Pharmacol*,38, 425-456.
- Farhat, M.B.,Chaouch-Hamada, R., Landoulsi, A.**, 2015. Oil Yield and Fatty Acid Profile of Seeds of Three *Salvia* Species. A Comparative Study. From Botanical to Medical Research, 61 (29), 14-29.
- Farhata, M.B., Jord, M.J., Chaouch-Hamada, R., Landoulsi, A., Sotomayor, J.A.**, 2015. Changes in Phenolic Profiling and Antioxidant Capacity of *Salvia aegyptiaca* L. by-Products During Three Phenological Stages, *LWT - Food Science and Technology*, 63, 791-797.
- Farida, S.H.M.,Radjabian, T., Ranjbar, M., Salami, S.A., Rahmani, N., Ghorbani, A.**, 2016. Fatty Acid Patterns of Seeds of Some *Salvia* Species from Iran–A Chemotaxonomic Approach, *Chem. Biodiversity*, 13, 451 – 458.
- Farimani, M.M., Bahadori, M.B., Koulaei, S.A., Salehi, P., Ebrahimi, S.N., Khavasi, H.R., and Hamburger, M.**, 2015. New Ursane Triterpenoids from *Salvia urmiensis* Bunge: Absolute Configuration and Anti-Proliferative Activity, *Fitoterapia*, 106, 1-6.
- Farnsworth NR, Akerele O, Bingel AS, Soejarto D D and Guo Z.**, 1985. Medicinal Plants in Therapy, *Bulletin of the World Health Organization*, 63(6), 965-981.
- Faydaoğlu, E., Sürücüoğlu, M.S.**, 2011. Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi, *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11(1), 52 – 67.
- Fersahoğlu, H.**, 2016. Farklı Renklerdeki Gülhatmi Çiçeklerinin Biyoaktif Özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Fidan, F., Alkan, B. M., & Tosun, A.**, 2014. Çağın Pandemisi: D vitamini Eksikliği ve Yetersizliği, *Türk Osteoporoz Dergisi*, 20, 71-74.
- Firuzi, O., Miri, R., Asadollahi, M., Eslami, S., Jassbi, A.R.**, 2013. Cytotoxic, Antioxidant and Antimicrobial Activities and Phenolic Contents of Eleven *Salvia* Species from Iran, *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 12(4), 801.
- Fisunoğlu, M.**, 2014. Hiperkolesterolemili Bireylerde İşlevsel Yoğurt Tüketiminin Serum Lipid Profili Üzerine Etkisi, *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Frankel, E.N. and Meyer, A.S.**, 2000.The Problems of Using One-Dimensional Methods to Evaluate Multifunctional Food and Biological Antioxidants, *J. Sci. Food Agr.*, 80, 1925-1941.
- García Vallejo, M.C., Moujir, L., Burillo, J., Guerra, L.L., González, M., Peñate, R.D., San Andrés, L., Luis, J.G. Blanco, F.L. and Ruiz de Galarreta, C. M.** 2006. Chemical Composition and Biological Activities of the Essential Oils of *Salvia canariensis*, *Flavour Fragr. J.*, 21, 72–76.
- Garcia, O.B., Castillo, J., Lorente, J., Ortuno, A., Del Rio, J.A.**, 2000. Antioxidant Activity of Phenolic Extracted from *Olea europaea* L. leaves, *Food Chemistry*, 68, 457-462pp.
- Gedik, B.**, 2015. *Lavandula stoechas* L. ve *Salvia tomentosa* Mill.'nın Hastane Patojenlerine Karşı Antimikrobiyal Aktivitesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Gilbert, R., M.D.Thompson and S.M.Grundy.**, 2005. History and Development of Plant Sterol and Stanol Esters for Cholesterol-Lowering Purposes, *The American journal of cardiology*, 96(1), 3-9.

- Goren A.C., Kilic T., Dirmenci T., and Bilsel G.** 2006. Chemotaxonomic evaluation of Turkish species of *Salvia*: Fatty acid compositions of Seed oils, *Biochemical Systematics and Ecology*, 34, 160-164.
- Gunstone, F.D.**, 1999. Fatty Acid and Lipid Chemistry, *Aspen Pub.*, s.1- 12, Glasgow.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M. T.**, 2012 Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, İstanbul.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C.** 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 11, Edinburgh University Press (supplement-II), pp. 201-203, Edinburgh.
- Güngör, K.**, 2003. Vitamin ve Minerallerin Diş Hekimliğindeki Önemi. *GÜ Diş Hek. Dergisi*, 20(1), 51-56.
- Gürsoy, N., Tepe, B., Akpulat, H.A.**, 2012. Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Essential Oils of *Salvia palaestina* (Benth) and *S. ceratophylla* (L.), *Rec. Nat. Prod.*, 6, 278-287.
- Habibvash, F.N., Rajamand, M.A., and Heidari, R.**, 2007. Chemical analysis of some *Salvia* species Native to West Azerbaijan (Iran), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(20), 3516-3524.
- Halver, J.E.**, 1972. Fish Nutrition. Academic Press. Inc. 111 Fifth Avenue, New York, p 713.
- Harley, R. M., S. Atkin, A. L. Budansteve, P. D. Cantino, B. J. Conn, R. Grayer, M. M. Harley, R. 659 de Tok, T. Krestovskaja, R. Morales, A. J. Paton, O. Ryding, and T. Upson.**, 2004. Flowering Plants, Dicotyledons. In K. Kubitzki (eds.) The Families and Genera of Vascular Plants Vol. 6, Berlin: Springer Verlag . pp. 167-275.
- Heath, K.M., and Elovic, E.P.**, 2006. Vitamin D Deficiency: Implications in the Rehabilitation Setting, *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 85(11), 916-923.
- Hedge, I.C.**, 1992, A Global Survey Biogeography of the Lamiaceae in Harley, R.M. & Reynolds, T. (eds.), *Advances in Labiate Science*, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Hekim Yıldırım, S.**, 2011. Eskişehir İl Merkezinde 0-18 Yaş Grubu Çovuklarda A Vitamini Düzeyleri, Tıpta Uzmanlık tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Eskişehir.
- Heywood, V. H.**, 1996, Flowering Plants of the World, P: 239, B.T. Batsford Ltd., London.
- Irmak, Ş., Öztürk Güngör, F., Susamcı, E.**, 2010. Bazı Sofralık Zeytin Çeşitlerimizin Toplam Fenolik Madde Miktarları ve İşleme Tekniklerinin Bu Bileşikler Üzerine Etkileri, *Zeytin Bilimi* 1(2), 57-64.
- Işık, B.**, 2011. Ampisilin Erkek Sıçan Kalp ve Karaciğer Dokularındaki Yağ Asitleri, Kolesterol ve Bazı Vitamin Değerlerine Etkisinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Ito, H., Miyazaki, T., Ono, M., Sakurai, H.**, 1998. Antiallergic Activities of Rabdosin and Its Related Compounds: Chemical and Biochemical Evaluations, *Bioorg. Med. Chem.*, 6, 1051-1056.
- İpek, A., Gürbüz, B.**, 2010. Türkiye Florasında Bulunan *Salvia* Türleri ve Tehlike Durumları, *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19(1-2), 30-35
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamlioğlu, M., Başpınar, N., Tiftik, A.M.**, 1998. Biyokimya. *S.Ü. Vet. Fak. Yayınevi* . Konya
- Kamatou, G.P., Makunga, N.P., Ramogola, W.P., Viljoen, A.M.**, 2008. South African *Salvia* Species: a Review of Biological Activities and Phytochemistry, *J. Ethnopharmacol.*, 119 (3), 664-672
- Kara, Y.**, 2007. (*Salvia sclarea* L.) Misk Adaçayının Yağ Asitleri Kompozisyonları Üzerine Morfogenetik Değişimlerin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karabacak, E.**, 2009. Türkiye'nin Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesindeki *Salvia* L. (Lamiaceae) Cinsinin Revisyonu, *Doktora Tezi*, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Karaca, İ.** 2009. Pekmez Örneklerinde Vitamin ve Mineral Tayini, *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

- Karataş, Ş.**, 2013. *Onobrychis Armena* Boiss.& Huet (Fabaceae)' Nın Antioksidan Özellikleri ile Uçucu ve Sabit Yağ Bileşiğinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karık, Ü., Sağlam, C., Kürkçüoğlu, M.**,2013 Güney Marmara Florasındaki Adaçayı (*Salvia tomentosa* Mill.) Populasyonlarının Bazı Morfolojik ve Kalite Özellikleri. *Anadolu, J. of AARI*, 23(2) 2013, 9 -20
- Kasnak, C., Palamutoğlu, R.**. 2015. Doğal Antioksidanların Sınıflandırılması ve İnsan Sağlığına Etkileri, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(5), 226-234.
- Kayahan, M.**, 2002. Yağ Tüketimi ve Sağlık, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 39-47.
- Keha, E.E. ve Küfrevioğlu, Ö.İ.**, 1997. Biyokimya, Şafak yayınevi, 183-207, 394-399, Erzurum.
- Keser, S., Çelik, S., Türkoğlu, S., Yılmaz, Ö., Türkoğlu, İ.**, 2015. Vitamin, Sterol and Fatty Acid Contents of Some Edible and Medicinal Plants From East and Southeast Anatolia (Turkey), *Turk J. Pharm Sci.*, 12(2), 133-146.
- Kilic, T., Dirmenci, T., Satil, F., Bilsel, G., Kocagoz, T., Altun, M., and Goren, A.C.**, 2005. Fatty acid Compositions of Seed Oils of Three Turkish *Salvia* Species and Biological Activities, *Chemistry of Natural Compounds*, 41(3), 276-279.
- Kocabaş, Y.Z. and Karaman, S.**, 2001. Essential Oils of Lamiaceae Family from South East Mediterranean Region (Turkey), *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4(10):1221- 1223, .
- Konukoğlu, D.**, 2008. Omega-3 ve Omega-6 Yağ Asitlerinin Özellikleri, Etkileri ve Kardiyovasküler Hastalıklar ile İlişkileri, *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi*, 12(3), 121-129.
- Konyaloğlu, S.**, 2001. Et Kalitesi Üzerine Diyetle Alınan E Vitamininin Etkileri, *Hayvansal Üretim*, 42(2), 25-36.
- Kopar, N.**, 2010. *Salvia fruticosa* Bitki Ekstraktının Metabolik Aktivatör Varlığında ve Yokluğunda İnsan Lenfositlerinde Genotoksik ve Anti-Genotoksik Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Korkmaz, H., Tıncılıç, N., Özen, T., Güder, A.**, 2012. Biyokimya Ders Notları-II. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı (erişim tarihi.12.01.2018;https://www.researchgate.net/profile/Aytac_Gueder/publication/264388373_Biyokimya_Ders_Notlari_II/links/5649b89608ae54697fbf2bb3/Biyokimya-Ders-Notlari-II.pdf)
- Koshihara, Y., Neichi, T., Murota, S., Lao, A., Fujimoto, Y., Tatsuno, T.**, 1984. Caffeic Acid is a Selective Inhibitor for Leukotriene Biosynthesis, *Biochim. Biophys. Acta.*, 792, 92-97
- Kurşat M., Emre İ.Yılmaz Ö., Erecevit P.**, 2011. Antioxidant and Antimicrobial Activity in the Seeds of *Origanum vulgare* L. subsp. *gracile* (C. Koch) Letswaart and *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Letswaart from Turkey, *Grasas y Aceites*, 62(4), 410-417.
- Kurşat, M., Sarı, A., Civelek, Ş., Emre, İ., Yılmaz, Ö.**, 2013. Seed Fatty Acid Amounts of Some *Salvia* L. Taxa in Elazığ, *Turkish Journal of Science & Technology*, 8(2), 115-119.
- Kurşat, M.**, 2010 *Fotoğraf*. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi.
- Larson, R.A.**, 1988. The Antioxidants of Higher Plants, *Phytochemistry*, 27, 969-978.
- Law, M.**, 2000. Plant Sterol and Stanol Margarines and Health, *Br. Med. J.*, 320,861-864.
- Lawless, J.**, 1995, The Illustrated Encyclopedia of Essential Oils, Element Books Limited, Great Britain, İngiltere, 21–69.
- Lee Y, Tang T, and Lai O.**, 2012. Health Benefits, Enzymatic Production, and Application of Medium and Long-Chain Triacylglycerol(MLCT) in Food Industries: A Review. *J Food Sci.* doi: 10.1111/j.1750-3841.2012.02793.x
- Lehninger, A.L.**, 1975 Biochemistry, Sec Ed, Worth Pub Inc, 444 Park Avenue South Newyork, 10016.
- Lerma-Garcia, M.J., Simo-Alfonso, E.F., Mendez, A., Lliberia, J.L., Herrero-Martinez, J.M.**, 2011. Classification of Extra Virgin Olive Oils According to Their Genetic Variety Using Linear

- Discriminant Analysis of Sterol Profiles Established by Ultra-performance Liquid Chromatography with Mass Spectrometry Detection, *Food Research International*, 44, 103-108.
- Lu Y, Foo L.**, 2002. Polyphenolics of *Salvia* a Review, *Phytochemistry*, 59, 117–140.
- Lu, Y., and Foo Yeap, L.**, 1999. Rosmarinic Acid Derivatives from *Salvia officinalis*, *Phytochemistry*, 51, 91-94.
- Lu, Y., Foo, L. Y.**, 2001. Antioxidant Activities of Polyphenols from Sage (*Salvia officinalis*), *Food Chemistry*, 75, 197-202.
- MacDonald-Wicks, L.K., Wood L.G and Garg, M.L.**, 2006. Methodology for the Determination of Biological Antioxidant Capacity in Vitro: a Review, *J. Sci. Food Agric.*, 86, 2046–2056.
- Mattila, P., and Kumpulainen, J.**, 2002. Determination of Free and Total Phenolic Acids in Plant-Derived Foods by HPLC with Diode-Array Detection, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3660-3667.
- Maxwell, S.R.**, 1995. Prospects for the Use of Antioxidant Therapies, *Drugs*, 49(3):345- 361.
- McLaren, D.S., Frigg, M.**, 1997. Sight and Life Manual on Vitamin A Deficiency Disorders. Basel, Switzerland, *Task Force Sight and Life*.
- Melgarejo, P., Artes, F.**, 2000. Total Lipid Content and Fatty Acid Composition of Oil Seed from Lesser Known Sweet Pomegranateclones, *J Sci Food Agr.*; 80, 1452-1454.
- Memişoğulları, R.**, 2005. Diyabette Serbest Radikallerin Rolü ve Antioksidanların Etkisi, *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 3, 30-39.
- Menteş, Yılmaz, Ö.**, 2011. Türkiye’de Yetiştirilen Başlıca Buğday Çeşitlerinin Antioksidan Aktivitelerinin ve Fenolik Asit Dağılımlarının Belirlenmesi ve Ekmeğin Nar Kabuğu Ekstraktı ile Zenginleştirilmesi, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Middleton, E., Kandaswami, C., Theoharides, T.C.**, 2000. The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implications for Inflammation, Heart Disease and Cancer, *Pharmacol. Rev.*, 52, 673–839.
- Min-Hiu, L., Jia-Min, C., Yong, P., Pei-Gen, X.**, 2008. Distribution of Phenolic Acids in Chinese *Salvia* Plants, *Mode Tradit Chin Med Mater Med.*, 10(5): 46–52.
- Mishra, R.K.**, 2008. Biomolecules: Introduction, Structure and Functions, Lipids (<http://nsdl.niscair.res.in/jspui/bitstream/123456789/561/1/Lipids.pdf>; 28.12.2017 tarihinde ulaşılmıştır)
- Molyneux, P.**, 2004, The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, *Songklanakarın J. Sci. Technol.*, 26 (2), 211 – 219
- Moreno, P., Salvado, V.**, 2000. Determination of Eight Water and Fat Soluble Vitamins in Multi Vitamin Pharmaceutical Formulations by High Performance Liquid Chromatography, *Journal of Chromatography A*, 870, 207- 215.
- Munzuroğlu, Ö., Karataş, F., Gür, N.**, 2000. Işgın (*Rheum ribes* L.) Bitkisindeki A, E ve C Vitaminleri ile Selenyum Düzeylerinin Araştırılması, *Türkiye Biyoloji Dergisi*, 24, 397-404.
- Muráriková A., Kaffková K., Raab S., Neugebauerová J.**, 2015. Evaluation of Content of Phenolics in *Salvia* Species Cultivated in South Moravian Region Hodnotenie Obsahu Fenolov vo Vybraných Druhoch Rodu *Salvia* L. Pestovaných v Juhomoravskom Kraji, *Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comenianae*, 62(s9), 18-22.
- Murray, R. K.**, 1990. Harper’in Biyokimyası, Barış Kitabevi. İstanbul.
- Tuncel, N.B., and Yılmaz, N.**, 2010. Kaz Dağları’ndan Toplanan Bazı Bitkilerin Fenolik Asit Kompozisyonlarının Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Belirlenmesi, *Akademik Gıda*, 8(3), 18-23.
- Nacz, M., and Shahidi, F.**, 2004. Phenolics in Food and Nutraceuticals, CRC Press, Boca Raton, Florida.

- Nakipoglu, M.**, 2002. The Classification of The *Salvia* L. Species Distributed in West Anatolia According to Phenolic Compounds, *Turkish Journal of Botany*, 26(2), 103-108.
- Nakipoğlu, M.**, 1993, Türkiye'nin *Salvia* L. Türleri Üzerinde Karyolojik Araştırmalar, I, *S. fruticosa*, 21-25.
- New AS.**, 1999. Bone Health: The Role of Micronutrients, *Br Med Bull.*, 55(3), 619-33
- Nguyen, T.T.**, 1999. The Cholesterol-Lowering Action of Plant Stanol Esters, *The Journal of nutrition*, 129(12), 2109-2112.
- Nizamhoğlu M.**, 1998. Lipidler "Biyokimya" Birinci Baskı, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayinevi Ünitesi, 216-264, Konya.
- Nizamhoğlu, N,M, Nas, S.**, 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(1), 20-35.
- O'keefe, S. F.**, 2002. Nomenclature and Classification of Lipids, in Food Lipids Chemistry, Nutrition and Biotechnology, Second Edition, Revised and Expanded, Editor: Casimir C. Akoh, David B. Min, Markel Dekker Press, Sayfa 1-40.
- Omenn, G. S., Goodman, G. E., Thornquist, M. D., Balmes, J., Cullen, M. R., Glass, A., & Barnhart, S.**, 1996. Effects of a Combination of Beta Carotene and Vitamin A on Lung Cancer and Cardiovascular Disease, *New England Journal of Medicine*, 334(18), 1150-1155.
- Orbay, A.E.**, 2014. Konya Çevresinde Yetişen İçilebilir Bazı Tıbbi Bitkilerin Yağ Asit Kompozisyonlarının Belirlenmesi ve Karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Orhan, I.E., Şenol, F.S., Öztürk, N., Akaydın, G., Şener, B.**, 2012. Profiling of in Vitro Neurobiological Effects and Phenolic Acids of Selected Endemic *Salvia* Species, *Food Chemistry*, 132, 1360–1367
- Oskay, G.S.**, 2015. Bazı Asteraceae Familyası Bitkilerinin Yağ Asitleri Profilinin ve Biyoaktivitelerinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öncü Kaya, E.M.**, 2013. Kapiler Jel Elektroforez Yöntemiyle *Salvia* Türlerinde DNA Tayini, *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Öngön, B., Kabaroğlu, C., Parıldar, Z.**, 2008. D Vitamini'nin Biyokimyasal ve Laboratuvar Değerlendirmesi, *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 6(1), 23-31.
- Ötleş, S., Atlı, Y.**, 1997. Karotenoidlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(1), 249-254.
- Özcan, İ.İ., Arabacı, O., Öğretmen, N.G.**, 2014. Bazı Adaçayı Türlerinde Farklı Tohum Çimlendirme Uygulamalarının Belirlenmesi, *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(5), 203-207.
- Özcelik, B., Lee, J.H., and Min, D.B.**, 2003. Effects of Light, Oxygen, and Ph on the Absorbance of 2,2-Diphenyl-1-Ppicrylhydrazyl, *Journal Of Food Science*, 68, 487-490.
- Özçelik Çalışkan, D., Koçer, H., Kasım, İ., Şencan, İ., Kahveci, R., Özkara, A.**, 2012. D Vitamini, *Turkish Medical Journal*, 6(2), 61-67.
- Özdoğan, Y., Göküstün, K.K., Türk, Ö.P.**, 2017. K Vitamini'nin İnsülin Direncine Etkisi, *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi* (1-2-3), 37-47.
- Özenc, B.**, 2011. *Fumaria Officinalis*'un Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özkan G.**, 2007. Türkiye'de Lamiaceae (Labiatae) Familyasına Ait Baharat veya Çeşni Olarak Kullanılan Bazı Bitkilerin Fenolik Bileşenleri ile Antioksidan ve Antimikrobiyal Etkilerinin Belirlenmesi, *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özkan, O., Aydın, H., Bağcıgil, A.F.**, 2009. *Salvia verticillata* ve *Phlomis pungens*'in In Vitro Antibakteriyel Etkinliğinin Değerlendirilmesi, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(4), 587-590.

- Özmen, Ö.**, 2013. Omega-3 ve Omega-6 Yağ Asitlerinin Üre Fraksiyonlama ve Enzimatik Yöntemler ile Konsantrasyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Panchumarty, R., Reddy, A.A., Nagalakshmi, B., Koushik, O.S., Kumar, B.V., Anvith, P.S.**, 2015. The Comprehensive Review on Fat Soluble Vitamins, *IOSR Journal Of Pharmacy*, 5(11), 12-28.
- Papageorgiou, V., Gardeli, C., Mallouchos, A., Papaioannou, M., Komaitis, M.**, 2008. Variation of the Chemical Profile and Antioxidant Behavior of *Rosmarinus officinalis L.* and *Salvia fruticosa* Miller grown in Greece. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(16), 7254-7264.
- Pérez-Jiménez, J., Arranz, S., Tabernero, M., Diaz-Rubio, M.E., Serrano, J., Goñi, I., and Saura-Calixto, F.** 2008. Updated Methodology to Determine Antioxidant Capacity in Plant Foods, Oils and Beverages: Extraction, Measurement and Expression of Results, *Food Research International*, 41 (3), 274-285.
- Petersen, M., and Simmonds, M.S.J.**, 2003. Molecules of Interest Rosmarinic acid, *Phytochemistry*, 62(2), 121-125.
- Pietta, P. and Gardana, C.**, 2003. Flavonoids in herbs, in *Flavonoids in Health and Disease* 2nd Ed. Revised and Expanded, pp. 49-69, Eds. Rice-Evans, C.A. & Packer, L., Marcel Dekker Inc.
- Proestos, C., Chorianopoulos, N., Nychas, G.J.E., Komaitis, M.**, 2005. RP-HPLC Analysis of the Phenolic Compounds of Plant Extracts, Investigation of Their Antioxidant Capacity and Antimicrobial Activity, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 1190-1195.
- Proestos, C., Boziaris, I.S., Nychas, G.J.E., Komaitis, M.**, 2006. Analysis of Flavonoids and Phenolic Acids in Greek Aromatic Plants: Investigation of Their Antioxidant Capacity and Antimicrobial Activity, *Food Chemistry*, 95, 664-671.
- Ravisankar, P., Reddy, A.A., Lakshmi, C.N., Koushik, O.S., Kumar, B.V., and Anvith, P.S.**, 2015. The Comprehensive Review on Fat Soluble Vitamins, *IOSR Journal of Pharmacy*, 5(11), 12-28.
- Reis Gaida, M.L.**, 2013. Food Phenolic Compounds: Main Classes, Sources and Their Antioxidant Power, Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases, *A Role for Antioxidants*, 87-112.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M., and Pridham, J.B.**, 1995. The Relative Antioxidant Activities of Plant derived Polyphenolic Flavonoids, *Free Radical Research*, 22, 375-383
- Robards, K., Prenzler, P.D., Tucker, G., Swatsitang, P., and Glover, W.**, 1999. Phenolic Compounds and Their Role in Oxidative Processes in Fruits. *Food Chemistry*, 66(4), 401-436.
- Roby, M.H., Sarhan, M.A., Selim, K.A.H., Khael, K.I.**, 2013. Evaluation of Antioxidant Activity, Total Polyphenols and Phenolic Compounds in Thyme (*Thymus vulgaris L.*), Sage (*Salvia officinalis L.*) and Marjoram (*Origanum majorana L.*) Extracts, *Industrial Crops and Products*, 43, 827-831.
- Saldamlı, İ.**, 2007. Gıda Kimyası, *Hacettepe Üniversitesi Yayınları*, Ankara, 463-492.
- Sanchez-Moreno, C.**, 2002: Methods Used to Evaluate the Free Radical Scavenging Activity in Foods and Biological Systems, *Food Science Technology*, 8(3), 121-137.
- Sarı, A., Kurşat, M., Civelek, S., Emre, İ.**, 2009. Vitamin Contents of Some *Salvia L.* Taxa Growing in Turkey, *Chemistry of Natural Compounds*, 45(6), 944-946.
- Savarase, M., Marco, E.D., Sacchi, R.**, 2007. Characterization of Phenolic Extracts from Olives by Electrospray Ionization Mass Spectrometry, *Food Chemistry*, 105, 761-770.
- Scalzo, R.L.**, 2008. Organic Acids Influence on DPPH Scavenging by Ascorbic Acid, *Food Chem.*, 107, 40-43.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E.**, 1998. Tohumlu Bitkiler Sistematığı, 5. Baskı. *E.Ü. Fen Fak. Yayın.*, Bornova-İzmir: 276-279-280, 1998.
- Selçuk, A.R.**, 2012. Galvinoxil Radikali Bazı Spektrofotometrik Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemi ve Yaygın Olarak Kullanılan Diğer Yöntemlerle Kıyaslanması, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

- Senol, F.S., Orhan, I., Celep, F., Kahraman, A., Dogan, M., Yılmaz, Y., Sener, B.,** 2010. Survey of 55 Turkish *Salvia* Taxa for Their Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Activities, *Food Chem.*, 120, 34–43.
- Sernikli, C.,** 2015. Karadut (*Morus nigra*) Suyunda Toplam Fenolik Madde ve Suda Çözünen Vitaminlerin Isıl Parçalanma Kinetiği, *Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Sevimli, K.,** 2014. Alfatokoferol (E Vitamini) ve Retinol (A Vitamini)'ün Mitomisin-C Genotoksitesisi Üzerine Olası Antigenotoksik Etkilerinin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Shahidi, F., and Naizk, M.,** 1995. Food Phenolic Sources, Chemistry, Effects and Application, *Lanc. Basel Tech.*, 235, 73-79.
- Simopoulos, A.P.,** 2002. The Importance of the Ratio of Omega-6/Omega-3 Essential Fatty Acids, *Biomed. Pharmacother*, 56, 365-379.
- Singh U.M.A., and Jialal, I.,** 2004: Anti-Inflammatory Effects of Alpha-Tocopherol. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1031(1), 195-203.
- Solmaz E.,** 2009. *Lamium purpureum* L. Var. *purpureum* Türünün Farklı Ekstrelerinin Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktivitelerinin İncelenmesi ve Aktivitede Rol Oynayan Fenoliklerin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Soobratte, M.A., Neergheen, V.S., Luximon-Ramma, A., Aruoma, O.I., Bahorun, T.,** 2005. Phenolics as Potential Antioxidant Therapeutic Agents: Mechanism and Actions, *Mutation Research*, 579, 200–213.
- Sowers, M.R., and Wallace, R.B.,** 1990. Retinol, Supplemental Vitamin A and Bone Status, *Journal of clinical epidemiology*, 43(7), 693-699.
- Söylemezoglu, G.,** 2003. Üzümdeki Fenolik Bileşikler, *Gıda*, 28(3), 277-285.
- Sulusoğlu, M.,** 2014. Phenolic Compounds and Uses in Fruit Growing, *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue*, 1, 947-956.
- Şenol, F.S., Orhan, İ., Celep, F., Kahraman, A., Doğan, M., Yılmaz, G., Şener, B.,** 2010. Survey of 55 Turkish *Salvia* Taxa for Their Acetylcholinesterase Inhibitory and Antioxidant Activities, *Food Chemistry*, 120, 34–43.
- Tan A.,** 2010. Türkiye Gıda ve Tarım Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu Gıda ve Tarım İçin Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin Türkiye İkinci Ülke Raporu. www.pgrfa.org/gpa/tur/docs/turkey2_tur.pdf.
- Tanaka T., Kojima T., Kawamori T., Wang A., Suzui M., Okamoto K., Mori H.,** 1993. Inhibition of 4-Nitroquinoline-1-Oxide-Induced Rat Tongue Carcinogenesis by the Naturally Occurring Plant Phenolics Caffeic, Ellagic Chlorogenic and Ferulic Acids, *Carcinogenesis*, 14, 1321-1325.
- Taşan, M.,** 2008. Fitosterollerin İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Sağlığa Etkileri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Taşan, M., Bilgin, B., Geçgel, Ü., Demirci, A.Ş.,** 2006. Phytosterols as Functional Food Ingredients, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 153-159.
- Tawaha, K., Alali, F.Q., Gharaibeh, M., Mohammad, M., El-Elimat, T.,** 2007. Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Selected Jordanian Plant Species, *Food Chemistry*, 104, 1372–1378
- Tee, E. S.,** 1992. Carotenoids and Retinoids in Human Nutrition, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 31(1/2) 103-163.
- Tepe, B.,** 2008. Antioxidant Potentials and Rosmarinic Acid Levels of the Methanolic Extracts of *Salvia virgata* (Jacq), *Salvia staminea* (Montbret & Aucher ex Benth) and *Salvia verbenaca* (L.) from Turkey, *Bioresource Technology*, 99, 1584–1588
- Tetik, N., Erbaş, M., Turhan, İ.,** 2007. Phytosterols As A Functional Food Component, *Gıda Dergisi*, 32(6).

- Topçu, G., Kusman, T.,** 2014. Lamiaceae Family Plants as a Potential Anticholinesterase Source in the Treatment of Alzheimer's Disease, *Bezmialem Science*, 1, 1-25.
- Tosun, M., Ercişli, S., Şengül, M., Özer, H., Polat, T., Öztürk, E.,** 2009. Antioxidant Properties and Total Phenolic Content of Eight *Salvia* Species from Turkey, *Biol Res.*, 42, 175-181.
- Trease, G. E., and Evans, W. C.,** 1989. Pharmacognosy. London and Philadelphia: Bailliere Tindall.
- Tuncel, N.B. ve Yılmaz, N.,** 2010. Kaz Dağları'ndan Toplanan Bazı Bitkilerin Fenolik Asit Kompozisyonlarının Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Belirlenmesi, *Akademik Gıda*, 8(3), 18-23.
- Turan, H., Kaya, Y., Sönmez, G.,** 2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/3), 505-508.
- Uçkaya, F.,** 2011. Antalyada Yetişen *Zizyphus zizyphus*'un Antioksidan Aktivitesi ve Biyokimyasal Bileşiminin İncelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- URL-1,** <http://www.vanherbaryum.yyu.edu.tr> 15.02.2018
- Ulubelen, A., Birman, H., Oksuz, S., Topcu, G., Kolak, U., Barla, A., Voelter, W.,** 2002. Cardioactive Diterpenes from the Roots of *Salvia eriophora*, *Planta Medica*, 68(9), 818-821.
- Uruş, S. ve Serindağ, O.,** 2008. Vitamin K3 (2-Metil-1,4-Naftokinon) ün Katalitik Sentezi, *Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü*, 19-2, 87-96.
- Uysaler, V. ve İnce, K.,** 2008. Saraptaki Antioksidanlar ve Fenolik Bilesikler, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 21-23 Mayıs, Erzurum, 1151-1154.
- Üsta, T.,** 2006. Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini ve Fenolik Madde Profilinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Van Haaften, R.I., Evelo, C.T., Penders, J., Eijnwachter, M.P., Haenen, G.R., Bast, A.,** 2001 Inhibition of Human Glutathione S-transferase P1-1 by Tocopherols and Alpha-Tocopherol Derivatives, *Biochim Biophys Acta.*, 1548, 23-28.
- Vural, A., and Adıgüzel, N.,** 1996. A New Species from Central Anatolia: *Salvia aytachii* M. Vural et N. Adıgüzel (Labiatae), *Turkish Journal of Botany*, 20(6), 531-534.
- Vurallı, D.,** 2010. İlkokul Çağındaki Çocuklarda A Vitamini ve Çinko Düzeyinin Belirlenmesi ve Etki Eden Faktörlerin Değerlendirilmesi, *Tıpta Uzmanlık Tezi*, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Ankara.
- Wagstaff, S. J. and R. G. Olmstead.,** 1997. Phylogeny of the Labiatae and Verbenaceae Inferred from rbcL Sequences, *Syst. Bot.*, 22: 165-179.
- Wagstaff, S.J., Hickerson, L., Spangler, R., Reeves, P.A., and. Olmstead, R.G.,** 1998. Phylogeny and Character Evolution in Labiatae sl, inferred from cpDNA Sequences, *Plant Systematics and Evolution*, 209(3), 265-274.
- Wagstaff, S.J., Olmstead, R.G., and Cantino, P.D.,** 1995. Parsimony Analysis of cpDNA Restriction Site Variation in Subfamily Nepetoideae (Labiatae), *Am. J. Bot.*, 82, 886-892.
- Wang, M., Li, J., Rangarajan, M., Shao, Y., La Voie, E.J., Huang, T.C., Ho, C.T.,** 1998. Antioxidative Phenolic Compounds from Sage (*Salvia officinalis*), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 4869-4873.
- Watson, L., and Dallwitz, M.J.,** 1978, The Families of Flowering Plants, Oxford University Press, London.
- Weingartner, O., Bohm, M., Laufs, U.,** 2009. Controversial Role of Plant Sterol Esters in the Management of Hypercholesterolaemia, *Eur Heart J*, 30(4), 404- 409.
- Wojdylo, A., Oszmianska, J., Czemerys, R.,** 2007. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in 32 Selected Herbs, *Food Chemistry*, 105, 940-949
- Yeşilyurt, V., Halfon, B., Öztürk, M., Topçu, G.,** 2008. Antioxidant Potential and Phenolic Constituents of *Salvia cedronella*, *Food Chemistry*, 108, 31-39.

- Yılar, M.**, 2014. Tokat ve Çevresinde Yaygın Olarak Görülen *Salvia* Türlerinin Antifungal ve Biyoherbisidal Aktivitelerinin Belirlenmesi, *Doktora Tezi*, Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yılar, M., Kadioğlu, İ., Telci, İ.**, 2017. Tokat İlinde Doğal Olarak Yetişen *Salvia virgata* Jacq. ve *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* Vahl. Bitkilerinin Uçucu Yağ Kompozisyonlarının Belirlenmesi, *Turk J Weed Sci.*, 20(1), 70-77
- Yıldız, H., Baysal, T.**, 2005. Bitkisel Fenoliklerin Kullanım Olanakları ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 29-35.
- Yordi, E.G., Perez, E.M., Matos, M.J., Villares, E.U.**, 2012. Antioxidant and Pro-Oxidant Effects of Polyphenolic Compounds and Structure Activity Relationship Evidence, *Nutrition, Well-Being and Health*, 23-48.
- Yorulmaz, A., Erinc H., Tekin A.**, 2013. Changes in Olive and Olive Oil Characteristics During Maturation, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 90(5), 647-658.
- Yorulmaz, H.Ö.**, 2016. Hatay'da Üretilen Zeytinyağlarının Sterol Kompozisyonu Üzerine Çeşit ve Olgunluğun Etkisi, *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Youdim, K.A., Spencer, J.E., Schroeter, H., and Rice-Evans, C.**, 2002. Dietary Flavonoids as Potential Neuroprotectants, *Biological Chemistry*, 383, 503–519.
- Yumrutaş, O., Sökmen, A., Öztürk, N.**, 2011. Determination of in vitro Antioxidant Activities and Phenolic Compounds of Different Extracts of *Salvia verticillata* ssp. *verticillata* and spp. *amasiaca* from Turkey's flora, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 01(10), 43-46.
- Zengin Tınmaz, M.**, 2013. Dünyada Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Tıbbi Bitkilerin Marmara Bölgesi Koşullarında Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Zengin, G.**, 2010. Bazı Centaurea Türlerinin Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zimmermann, B.F., Walch, S.G., Tinzoh, L.N., Stühlinger, W., Lachenmeier, D.W.**, 2011. Rapid UHPLC Determination of Polyphenols in Aqueous Infusions of *Salvia officinalis* L. (sage tea), *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.*, 879(24), 2459-2464.
- Zonuz, N.**, 2016. Bazı *Achillea L.* (Asteraceae) Türlerine ait Tohumlarda Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi, *Doktora tezi*, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Zu, Y.G., Li, C.Y., Fu, Y.J., Zhao, C.J.**, 2006. Simultaneous Determination of Catechin, Rutin, Quercetin Kaempferol and Isorhamnetin in the Extract of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves by RP-HPLC with DAD, *J. Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 714–719.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Elazığ'da aldım. Lisans Eğitimimi 2008 yılında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde tamamladım. 2009 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü. Genel Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek lisansa başladım. 2008 yılında Elazığ Hipodromu Yarış Atları Hastanesinde Biyolog olarak, 2009 yılında Bitlis/Tatvan'da Öğretmen olarak çalıştım. 2010 yılında Mardin Artuklu Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO'lunda Öğretim görevlisi olarak çalışmaya başladım ve halen devam etmekteyim.

