



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN TOKOFEROL İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

Emrah YÜCE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kimya Anabilim Dalı

Ağustos-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KONYA BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI TIBBİ BİTKİLERİN TOKOFEROL İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ

Emrah YÜCE

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ahmet KOÇAK

2019, 52 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Ahmet KOÇAK
Prof. Dr. Mustafa TABAKCI
Doç. Dr. Eray TULUKCU

Tıbbi aromatik bitkiler günümüzde sağlık alanı başta olmak üzere kozmetik, ilaç, gıda gibi birçok sektörde kullanılmaktadır. Bu bitkilerin kullanım alanları kimyasal içerikleri aydınlatıldıkça daha da artmaktadır. İnsanlar çoğu zaman sağlıklı yaşam için önleyici ya da tedavi edici aktar ürünleri olarak da bitkileri kullanmaktadırlar. Bu çalışmada 12 farklı tıbbi aromatik bitki içerisindeki tokoferol miktarları araştırılmıştır. Tokoferoller yapı itibari ile 4 farklı (alfa, beta, gama, sigma) türden oluşmaktadırlar.

Bu çalışmada 12 tıbbi aromatik bitki (Oğul otu, Adaçayı türleri, Lavanta, Alman papatyası, İzmir kekiği, Çördük otu, Nane, Altın otu ve Rezene) kullanılmış ve en yüksek yağ miktarı 1.83 g ile Altın otunda en az yağ miktarı ise 0.14 g ile adaçayının *Salvia officinalis* türünde çıkmıştır. Daha sonra yağ numuneleri HPLC analizleri için hazırlanmış ve AOCS Official Method Ce 8-89 metodu ile analizler yapılmıştır.

HPLC ‘den elde edilen kromatogramlar neticesinde numunelerdeki 4 farklı tokoferol türünün de miktarları hesaplanmıştır. Buna göre; elde edilen en yüksek toplam tokoferol miktarı 2798.56 mg ile *Salvia officinalis* de, en az miktar ise 5.88 mg ile Altın otunda hesaplanmıştır.

Analizleri yapılan numunelerin tokoferol içerikleri incelendiği zaman bitkilerin bazen sadece bir tokoferol türünü bazen de aynı anda 4 farklı tokoferol türünü de içerdiği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Ekstraksiyon, Tıbbi aromatik bitkiler, Tokoferoller, Vitamin

ABSTRACT

MSc THESIS

DETERMINATION OF TOKOFEROL CONTENT OF SOME MEDICAL PLANTS GROWN IN KONYA

Emrah YÜCE

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES OF SELCUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN CHEMISTRY

Advisor: Prof. Dr. Ahmet KOCAK

2019, 52 Pages

Jury
Prof. Dr. Ahmet KOÇAK
Prof. Dr. Mustafa TABAKCI
Assoc. Prof. Dr. Eray TULUKCU

Medicinal aromatic plants are used in many sectors such as cosmetic, medicine, food and especially in health sector. The usage areas of these plants increase as the chemical contest are illuminated. People often use plants as preventive or therapeutic herbal products for healthy living. In this study, the amounts of tocopherol in 12 different medicinal aromatic plants were investigated. Tocopherols are composed of 4 different types (alpha, beta, gamma, sigma).

In this study, 12 medicinal aromatic plants (Lemon balm, Sage species, Lavender, German chamomile, Izmir thyme, Hyssop, Mint, Gold grass and Fennel) were used and the highest oil amount was 1.83 g Gold grass and the minimum oil amount was 0.14 g *Salvia officinalis* species of sage. The oil samples were then prepared for HPLC analysis and analyzed by the AOCS Official Method Ce 8-89 method.

As a result of the chromatograms obtained from HPLC, the amounts of 4 different tocopherol species in the samples were calculated. According to this; the highest total tocopherol was obtained in *Salvia officinalis* with 2798.56 mg and the lowest amount was calculated in Gold grass with 5.88 mg.

When the tocopherol contenst of the analyzed samples were examined, it was seen that the plants sometimes contained only one tocopherol species and sometimes 4 different tocopherol species simultaneously.

Keywords: Extraction, Medicinal aromatic herbs, Tocopherols, Vitamin

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi, birikim, ilgi ve desteğini hiçbir şekilde esirgemeyen, çalışmalarıma doğru yol ve yöntemler sunan, tecrübelerinden yararlandığım, fikir ve düşünceleri ile yetişme ve gelişmeme katkıda bulunan tez danışmanım ve değerli hocam Prof. Dr. Ahmet KOÇAK'a çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında tezimi oluşturmamda destek veren ve tıbbi bitkiler konusunda bilgi, birikim ve tecrübelerinden faydalandığım, bu konuda bana ışık tutup yardımcı olan Doç. Dr. Eray TULUKCU'ya çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince gerek deney aşamasında gerekse tez aşamalarında ilgi ve alakasını hiç esirgemeyen beni olumlu yönde motive eden çalışma alanım ile ilgili bilgi doküman ve kaynaklara ulaşmamı sağlayan Arş. Gör. Dr. İsmail TARHAN'a çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde üzerimde emeği olan bana bir harf bile olsa öğretmiş olan tüm öğretmenlerime şükranlarımı sunar çok teşekkür ederim.

Bugüne kadar ki eğitim ve iş hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi destek sağlayan, her durum ve zamanda yanımda olan aileme çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım esnasında zaman zaman ihmal ettiğim değerli eşim ve oğluma bu süre zarfında beni anlayışla karşıladıkları için çok teşekkür ederim.

Yapmış olduğum bu çalışmayı yegâne varlığım sevgili oğlum Kaan Asaf YÜCE'ye armağan ediyorum.

Emrah YÜCE
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

DETERMINATION OF TOKOFEROL CONTENT OF SOME MEDICAL PLANTS GROWN IN KONYA v

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **ix**

1. GİRİŞ **1**

1.1. Vitaminlerin Genel Görevleri 2
1.2. Vitaminlerin Genel Özellikleri 3
1.3. E Vitamini 3
1.3.1. E Vitamininin görevleri 5
1.3.2. E Vitamini eksikliği 6
1.3.3. E Vitamini kaynakları 8
1.3.4. E Vitamini toksisitesi 8
1.3.5. E Vitamininin emilim ve taşınması 8
1.4. Antioksidanlar 9
1.4.1. Antioksidan içerikli gıdalar 10

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **12**

2.1. *Mentha piperita* 15
2.2. *Matricaria nobilis* 16
2.3. *Lavandula angustifolia* 16
2.4. *Helichrysum arenarium* 17
2.5. *Foeniculum vulgare* 18
2.6. *Origanum onites* 20
2.7. Adaçayı Türleri (*Salvia*) 21
2.8. *Melisa officinalis* 22
2.9. *Hyssopus officinalis* 23

3. MATERYAL VE YÖNTEM **25**

3.1. Yağların Ekstraksiyon İle Elde Edilmesi 25
3.2. Tokoferol Miktarının Sıvı Kromatografisi ile Tayini 26
3.2.1. Numunelerin hazırlanması 26
3.2.2. Kromatografik şartlar 26
3.2.3. Metot kalibrasyonu 27

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **30**

4.1. HPLC Sonuçları 30
4.1.1. Numunelerin Tokoferol Miktarlarının Hesaplanması 35

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 36

KAYNAKLAR 38

ÖZGEÇMİŞ 43

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Derece Celcius
α	: Alfa
β	: Beta
γ	: Gama
δ	: Sigma
µm	: Mikrometre
cm	: Santimetre
Da	: Molekül ağırlığı
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
mg	: Miligram
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
D-	: Polarize ışığı sağa çeviren molekül izomeri
L-	: Polarize ışığı sola çeviren molekül izomeri
C_6H_{14}	: n-Hekzan
C_7H_{16}	: n-Heptan

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ASTA	: Amerikan Baharat Ticaret Örgütü
BHA	: Bütillenmiş hidroksi anisol
BHT	: Bütillenmiş hidroksi toluen
EP	: Avrupa Farmakopesi
FDA	: Amerika Gıda ve İlaç Yönetimi
HMG CoA	: 3-Hidroksi 3-Metilglutaril Koenzim A
HPLC	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromotografisi
PKC	: Protein Kinaz C
PTFE	: PolitetraFlorEtilen
T.E.	: Tespit edilemedi
TPGS	: Tokoferol polietilen glikol süksinat
Uv	: Mor ötesi ışın
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
yy.	: Yüzyıl

1. GİRİŞ

Bilinen en eski çağlardan günümüze kadar insanların en temel ihtiyaçlarından birisi sağlık olmuştur. Sağlıklı yaşam için eski çağlardan beri insanlar yeni bir şeyleri keşfedip kullanmaktadırlar. Bu keşif süreçlerinden bugüne kadar insanlar; doğadaki çeşitli bitki, bitki kökleri, çiçekleri ve yaprakları tercih etmiştirler. Günümüzde halen devam eden bu kültürel ve tarihi birikimlerin kökenleri o dönemlere kadar uzanmaktadır. Çeşitli şifalı otlar veya karışımlar insanlara daha doğal (ilaçlara dayalı olmayan) bir tedavi şansı sunmaktadır. 21. yy.da bu bitkilerin genel olarak adına tıbbi bitkiler denmektedir. Tıbbi bitkileri hasta olmadan kullanarak proaktif yani önleyici bir yaklaşım sergileme imkânımız da bulunmaktadır. Ülkemizde de bu bitkiler oldukça geniş bir alana sahiptir. Bu tip bitkiler genelde kırsal bölgelerde yaşayan insanlar tarafından dağlardan toplanabildiği gibi şehirlerde yaşayan insanlar tarafından ise aktarlardan alınabilmektedir (Tulukçu ve Sağdıç, 2011). Yine yapılan birçok araştırma neticesinde Türkiye'de yaklaşık olarak 9000'in üzerinde bitki türünün olduğu tahmin edilmektedir. Bu türlerin ise takriben 3000 kadarının bölgemize özgü olduğu belirtilmektedir (Tulukçu ve Sağdıç, 2011). Bu endemik bitkiler içerisinde birçok tıbbi aromatik bitki türü de vardır. Tıbbi bitkiler günümüzde halen birçok alanda kullanılmakta ve onlardan yararlanılmaktadır. En yaygın kullanım alanlarının başında: ilaç, sağlık, parfümeri, baharat, kozmetik ve boya endüstrisi gelmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

İnsan vücudu aslında kendini yenileme ve koruma açısından gayet yeterli bir biyolojik yapıya sahiptir. Stres faktörleri ve kötü alışkanlıklardan uzak durmak, sportif etkinlikler yapmak belki de sağlıklı yaşam için uygulanması gereken en basit ve en önemli davranışların başında gelmektedir. Sağlıklı yaşamın temel taşı düzenli ve dengeli beslenmedir. Vücudumuz günlük yaşamsal aktivitelerini gerçekleştirirken birtakım vitamin, mineral vb. maddeleri de kullanmaktadır. Bu maddelerden bazıları direkt olarak vücudumuzda sentezlenemediği için dışarıdan besinler yardımı ile alınmaları gerekmektedir. Gerekli olan bu maddeleri de yine vücudumuza düzenli bir şekilde almalıyız. Bu düzene de dengeli beslenme denir. Sadece damak tadımıza hitap eden besinlerin veya aparatif fast food ürünlerin tüketilmesi sağlığımız açısından çeşitli olumsuzluklara yol açmaktadır.

İşte vücudumuzun günlük işlevlerini yerine getirirken kullandığı en temel maddelerden birisi de vitaminlerdir. Polonyalı kimyacı Casimir Funk, yaptığı çalışmalarda pirinç özütlerinden birçok hastalığa karşı faydalı olan bir madde elde etmiş

ve bu maddeye vitamin demiştir. Vitamin Latince hayat anlamına da gelen ‘vita’ sözcüğünden türetilmiştir (Yazgünoğlu, 2002). Genel tanım olarak; vücutta bir organda üretilmeyen, hayati fonksiyonlar için gerekli, eser miktarlarıyla bile hücre faaliyetlerinde önemli reaksiyonları tetikleyen organik bileşikler olarak bilinmektedir. Vücudumuz vitaminlere çok az miktarda ihtiyaç duyduğu için onlara mikro besinlerde denilmiştir (Marcus, 2013). Bu maddelerin çoğu vücut tarafından sentezlenemediği için besinlerle temin edilmesi gerekir. Besinlerin bazılarını çiğ olarak, bazılarını da belli pişirme yöntemleri ile hazırlar ve tüketiriz. Ancak hazırlama ve pişirme süreçlerinde meydana gelecek vitamin kayıpları da insan sağlığını açısından bizleri ilgilendirmektedir. Vitamin moleküllerinin yapısını bozan başlıca; ısı, ışık gibi etkiler ile asidik ve bazik durumlar da vardır (Guz-Mark ve Shamir, 2019). Bu sebeple tüm besin türleri vitamin kaybı olmadan tüketilmelidir. Hayatımızın sağlıklı bir şekilde devam etmesi için bu durum çok önemlidir. Çünkü vitaminler sağlığımızın korunmasında gerekli olan başlıca maddelerdendir.

1.1. Vitaminlerin Genel Görevleri

Canlı organizmasında birçok göreve ve etkiye sahip olan vitaminler; eğer tükettiğimiz gıdalarda bulunmaz ise çeşitli metabolizma bozukluklarına sebep olabilirler (Karabulut ve ark., 1997). Çünkü bu maddeler; vücudumuzun sağlıklı bir şekilde gelişmesi, sindirim sistemimizin düzgün çalışması, mikroplara karşı bağışıklık kazanılması bakımından çok büyük öneme sahiptirler. Bu görevlerinin dışında vitaminler aynı zamanda karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerin vücudumuz tarafından değerlendirilmesine de katkı sağlarlar. Bu moleküllerin bir başka özellikleri de canlı organizmasındaki birçok reaksiyonu katalizlemeleridir (Güngör, 2003). Ancak vücudumuz bu moleküllerden kendisine sadece enerji sağlamak amacıyla yararlanmamaktadır. Yani vitamin molekülleri vücudumuzda yıkıma uğramamaktadır. Bunun yanı sıra kan dolaşımında belli oranlarda vitaminin bulunması vücudumuz tarafından sağlanmaktadır (Güngör, 2003).

Vitaminlerin gruplandırmaları genel olarak şöyle yapılmıştır. Bunlar yağda ve suda çözünen vitaminler şeklindedir. Yağda çözünenleri: A D E ve K vitaminleri iken suda çözünenleri ise: B ve C vitaminleridir. Çözünürlük özelliklerine bakıldığı zaman; yağda çözünen vitaminler depolanabilir ancak suda çözünenler ise depolanamazlar. Bu depolanma durumu eğer aşırı bir doz aşımı var ise zararlı olabilmektedir (Güngör, 2003).

1.2. Vitaminlerin Genel Özellikleri

Vitaminler organizmada kilit rol oynayan, düşük molekül ağırlıklı organik maddelerdir. Bu moleküllerin isimlendirme politikası 1978'de Uluslar Arası Beslenme Birliği tarafından oluşturulmuştur. Yapıları incelendiğinde temel olarak her vitamin C, H ve O atomlarını içermektedir (Karabulut ve ark., 1997). Bunun yanı sıra vitamin molekülleri sindirime uğramadıkları için su veya yağda çözünerek organizma içerisine alınmaktadırlar.

Bu molekülleri genelde gıdalarımızla dışarıdan almaktayız. Ayrıca günümüz teknolojisi ile sentetik olarak da üretimleri sağlanabilmektedir. Vitaminlerin üretimi kadar korunması da önemlidir. Çünkü bu maddeler, kolayca bozunur, ısıdan, güneşten, metallerden, oksijenden ve sıcaklık değişimlerinden de etkilenmektedirler. Bu sebeple gıdalar vitamin açısından zenginliğini kaybetmeden tüketilmelidirler. Ayrıca pişirme süreçlerine dikkat edilmelidir (Combs ve McClung, 2017).

Canlı organizmaları içerisinde bitkiler kendi vitaminlerini sentezleyebilirler. Buna karşılık insanlar ve hayvanlar ihtiyaçlarını dışarıdan temin ederler. Yapılan araştırmalar kalın bağırsaklardaki bazı bakterilerin birkaç vitamini (K ve B) sentezlediğini ortaya çıkarmıştır. Moleküler olarak küçük olmalarına karşın birçok etkiye sahip olan vitaminlerin her birinin ayrı bir görevi vardır. Bir vitaminden doğan eksiklik bir diğeri ile kapatılamaz. Çünkü vitaminlerin her biri kendi başına bir etki ve faydaya sahiptir. Diğer bir deyişle farklı iki vitamin organizmada aynı etkileri göstermez (Combs ve McClung, 2017).

Bu çalışmada çeşitli tıbbi aromatik bitkilerin tokoferol miktarları araştırılmıştır. Bakıldığı zaman bir tokoferol türü olan α-tokoferol E vitamini aktivitesi göstermektedir.

1.3. E Vitamini

E vitamini (α-tokoferol) Evans ve Bishop'un 1922 yılında yaptıkları beslenme ile doğurganlık arasındaki bağlantıyı araştıran çalışmalarında keşfedilmiştir (Diken, 2009). Yine bu moleküle doğum ile ilgili olması hasebiyle Yunanca 'tokos'dan alıntı yapılarak 'tokoferol' adı verilmiştir. Çok uzun süre E vitamininin bulunmadığı bir diyete mahrum bırakılan dişi farelerin doğurganlık özelliklerini kaybettikleri görülmüştür (Karabulut ve ark., 1997). E vitamini denilince akla kimyasal ismi α-tokoferol olan yapı gelmektedir.

Aslında bu moleküllerin genel anlamda; tokoferol ve tokotrienol olmak üzere iki türü vardır. Bunun yanı sıra her iki türün de 4'er tane izomeri bulunmaktadır. Bu moleküllerde kafa grubu olarak bir kroman halkası ve kuyruk grubu olarak da alifatik bir zincir yapısı vardır (Bruno ve Mah, 2014). Zincirdeki çift bağların varlığına göre tokoferol veya tokotrienol olarak adlandırılmıştır. Kroman grubundaki metilleşmeler ise alfa, beta, gama ve sigma olmak üzere izomerler oluşturmaktadır (Ulatowski ve Manor, 2015). Daha önceki bilimsel çalışmalara bakıldığı zaman α-tokoferolün bu formlar içerisinde en yüksek aktiviteye sahip yapı olduğu görülmektedir (Yang ve McClements, 2013). İnsanlarda da biyolojik olarak aktif olduğu düşünülen tek diyet formu yine α-tokoferoldur (Karabulut ve ark., 1997).

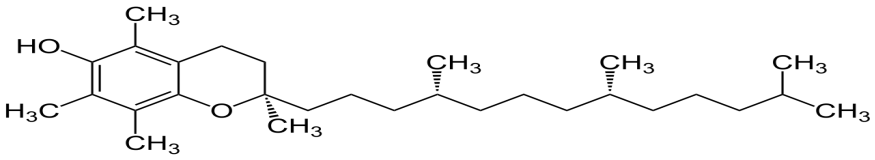
α-Tokoferol yapısını ilk defa 1937'de Erhand Fernholz ortaya çıkarmıştır. 1938 yılında ise Karrer, α-tokoferolü trimetil hidrokinon ve fenol bromitten sentezlemiştir. Yapılan araştırmalarda E vitamininin genelde tahıl, baklagil ve tıbbi aromatik bitkilerin birçok kısmında bulundukları saptanmıştır. Bu molekülün en bilinen ve göze çarpan özelliği ise güçlü bir antioksidan madde olmasıdır (Bruno ve Mah, 2014). Lipofilik ortamlarda, özellikle hücre zarlarında serbest radikallerin neden olduğu hasardan hücrelerin korunmasına yardımcı olan bir antioksidan görevi görmektedir.

E vitamini yağda çözünen vitaminlerdendir. Bu yüzden hücre zarında bol miktarda bulunur (Karabulut ve ark., 1997). α-tokoferol ve daha çok kullanılan α-tokoferil asetat; hafif sarı, kokusuz, yağımsı berrak ve oldukça yapışkan maddelerdir. Doğada bulunan dekstro şekli fizyolojik olarak en etkili izomeridir. Suni rasemik α-tokoferol (DL-α-tokoferol) ve esteri, tekabül eden dekstro izomerinin %70-75 etkisine sahiptir. β ve γ tokoferoller, α izomerinin yarısı kadar, δ izomeri ise ancak % 1'i kadar etkilidir.

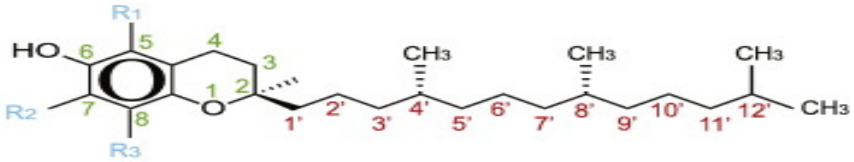
Tokoferoller billuri (saf) şekilde elde edilemez. Genelde izomerlerin oluşturduğu karışımlar şeklinde elde edilir. Oksijensiz ortamda iki yüz dereceye kadar bozulmamaktadır. Ancak oksidasyonla biyolojik aktivitesini hızla kaybeder (Filiz, 2011). Bu yüzden acılaşmış yağlar E vitamini (α-tokoferol) içermez. Işık ve bilhassa ultraviyole (morötesi) ışınlara karşı dayanıksızdırlar. Bu sebeple E vitamini ihtiva eden gıdalar güneşe maruz bırakılmamalıdır. Bunun yanı sıra oksidasyona uğramış tokoferol ürünleri bazen K vitamini etkisi göstermektedir. Kızartma türü gıdalarda α-tokoferolün yaklaşık olarak %50-90'ı kaybolmaktadır (Karabulut ve ark., 1997). Suni olarak ağartılan unlarda E vitaminin bir kısmı zarar görmektedir. E vitamini antioksidan özelliğinden dolayı

yağlara ilave edilerek yağın oksidasyonlara dayanıklılığı artırılmaktadır (Karabulut ve ark., 1997).

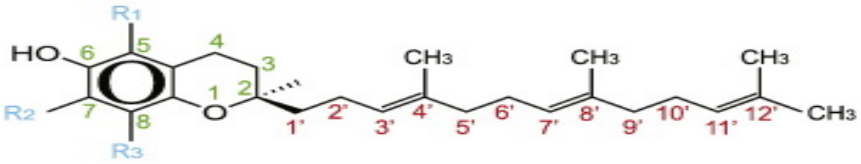
E vitamini (α-tokoferol) $C_{29}H_{50}O_2$ kapalı formülüne sahiptir. Şekil 1.1'de molekül formülü verilmiştir. Şekil 1.2'de ise tokoferol ve tokotrienol yapılarının formülleri ve molekül kütleleri verilmiştir (Karabulut ve ark., 1997; Peh ve ark., 2016; Leonard ve Traber, 2019).



Şekil 1.1. α -tokoferol kimyasal formülü



(2'R,4'R,8'R) – Tokoferol



(2'R) – Tokotrienol

	R_1	R_2	R_3	Molekül Kütlesi
α- tokoferol	CH_3	CH_3	CH_3	430.71
β- tokoferol	CH_3	H	CH_3	416.68
γ- tokoferol	H	CH_3	CH_3	416.68
δ- tokoferol	H	H	CH_3	402.65
α- tokotrienol	CH_3	CH_3	CH_3	424.66
β- tokotrienol	CH_3	H	CH_3	410.63
γ- tokotrienol	H	CH_3	CH_3	410.63
δ- tokotrienol	H	H	CH_3	396.61

Şekil 1.2. Tokoferol ve tokotrienol moleküllerinin formülleri ve molekül kütleleri

1.3.1. E Vitamininin görevleri

E vitamini, bağışıklık sistemi faaliyetlerini düzene koyan ve yağda çözünen bir vitamindir. Canlı organizmaların yapı taşı olan hücreyi serbest radikallerin etkilerine karşı savunan bir antioksidandır (Atkinson ve ark., 2008). Bağışıklık sisteminin virüs ve bakterilere karşı diri kalması için bu vitamine ihtiyacı vardır. Aynı zamanda kırmızı kan hücrelerinin üretimi, damar genişlemesi ve kanın damar içinde topaklaşmasını önlemektedir.

Hücreler birbirleri ile iletişimde E vitaminini kullanmaktadır. Biyolojik bir antioksidan olup, atardamar hastalıklarının ve kanserin önlenmesi için gerekli olan bir antioksidandır (Atkinson ve ark., 2008). Bu vitamin çocukların gelişmesi, kesiklerin erken iyileşmesi için gerekmektedir. Prematüre bebeklerde demirin emilimine yardımcı olur ve anemiyi engellemektedir. Bu vitamin sinir sistemi, kaslar, hipofiz bezleri ve üreme organlarını için büyük öneme sahiptir.

Bitkisel yağlarda, et, karaciğer, tahıl, tahıl ürünleri ve benzeri ürünlerde bulunan E vitamini eksikliğinde kaslar gelişemez (Garti ve ark., 2008). Yenileyici özelliği ile bazı kozmetik ürünlerde de bulunmaktadır (Garti ve ark., 2008).

1.3.1.1. E vitamininin biyolojik etkileri

E vitamininin biyolojik etkileri genel olarak dört ana başlık altında toparlanabilir. Bunlar; sinyal iletişimi, trombosit yapışması, kolesterol sentezi, hücre dışı sıvı kontrolü olarak sınıflandırılabilir (Combs ve McClung, 2017).

Sinyal iletişimi; α-tokoferol, sinyal iletişiminde önemli bir enzim olan Protein Kinaz C'nin (PKC) inhibe edilmesinde β, γ ve δ-tokoferoller ile, α-tokotrienolden çok daha fazla etkindir.

Trombosit tutulması; çözünebilen fibrinojenin çözünmeyen fibrine döndüğü ve kanın pıhtılaşmasını sağlayan ilk reaksiyon bu şekilde gerçekleşir. Bu olay kan kaybından ölümün önüne geçilmesi için kesinlikle gereklidir.

HMG-CoA (3-hidroksi-3-metilglutaril-koenzim A) redüktazın transkripsiyon sonrası durdurulması için gereklidir ve bu enzim kolesterol sentezi için önemlidir. Ayrıca hücre dışı sıvıların kontrolünde önemli fonksiyonları vardır.

1.3.2. E Vitamini eksikliği

E vitaminin eksikliği birincil veya ikincil sebeplerden dolayı olabilir. Birincil sebepler E vitamininden yoksun beslenme ürünleri tüketmektir. İkincil sebepler ise bozulmuş bir vitamin metabolizması ile bu vitaminin doğru şekilde sindirilememesidir (Combs ve McClung, 2017). Sağlıklı bir bünyede E vitamini yetersizliği çok nadir olarak görülmektedir (Somchue ve ark., 2009). Genellikle yağların düzgün olarak sindirilemediği veya emilemediği bazı hastalıklarda eksikliği görülmektedir. Örneğin; Crohn hastalığı, kistik fibroz ve α-β-lipoproteinemi gibi bazı nadir genetik rahatsızlıklar sayılabilir (Karabulut ve ark., 1997). Bu vitaminin eksikliğinde; iştah kaybı, gelişim bozukluğu, katarakt oluşumu, eritrositlerin hızlı parçalanması, üreme fonksiyonlarında düşüş ve kaslarda yağ toplanması gibi sorunlar ortaya çıkar (Combs ve McClung, 2017).

Kalp kası ve diğer kas dokularında dejeneratif değişiklikler görülür. Bunun yanı sıra deride kuruluk, kol ve bacaklarda his kaybı, bağışıklık sisteminin zayıflaması, vücut hareket kontrolü yetersizliği ve görme problemleri olabilir (Combs ve McClung, 2017). Diğer vitaminlerde de olduğu gibi E vitamini yetersizliğinde de çeşitli ilaveler yapılabilmektedir. Bunların çoğu günde tek sefer uygulanan multivitamin – mineral ilaveleri şeklindedir. E vitamini takviyesi genelde hap başına 100 ila 1.000 IU etken madde içerir. Doğal besin kaynaklarından temin edilmiş ise, besin ambalajı veya etiketlerde genelde "d- α -tokoferol" olarak listelenir. Yapay hallerinde ise genelde "dl- α -tokoferol" olarak listelenmiştir. Doğal formu yapay haline daha etkindir. Mesela, 100 IU doğal E vitamini, yapay formun yaklaşık 150 IU'suna eşittir.

1.3.2.1. İnsanlarda günlük E vitamini gereksinimi

E vitamini insan sağlığı açısından büyük bir öneme sahiptir. Günlük olarak belirli oranda bu vitaminden alınması gerekmektedir. İnsanlardaki günlük E vitamini gereksinimi Çizelge 1.1'de verilmiştir (Traber, 2013).

Çizelge 1. 1. İnsanlarda günlük E vitamini gereksinimi.

E Vitamini	Alınması Gereken Miktar (mg/gün)

1-3 yaş arası	6
4-8 yaş arası	7
14-18 yaş arası	15
18 yaş ve üzeri	15

1.3.3. E Vitamini kaynakları

Bilinen en iyi E vitamini kaynakları; genelde bitkisel yağlar, buğday ve ayçiçeği tohumları, tahıllar, fındık, fıstık ezmesi gibi yağ içeren besinlerdir. Çizelge 1.2'de içerdiği E vitamini miktarına göre bazı besin kaynakları belirtilmiştir (Combs ve McClung, 2017).

Çizelge 1. 2. Bazı besinlerdeki E vitamini miktarı.

Besinler	**İçerdiği Miktar (mg/100 g)**
Soya yağı	8.2
Balık türleri	2.4
Yumurta	2.3
Buğday özü	149
Tereyağı	2-3

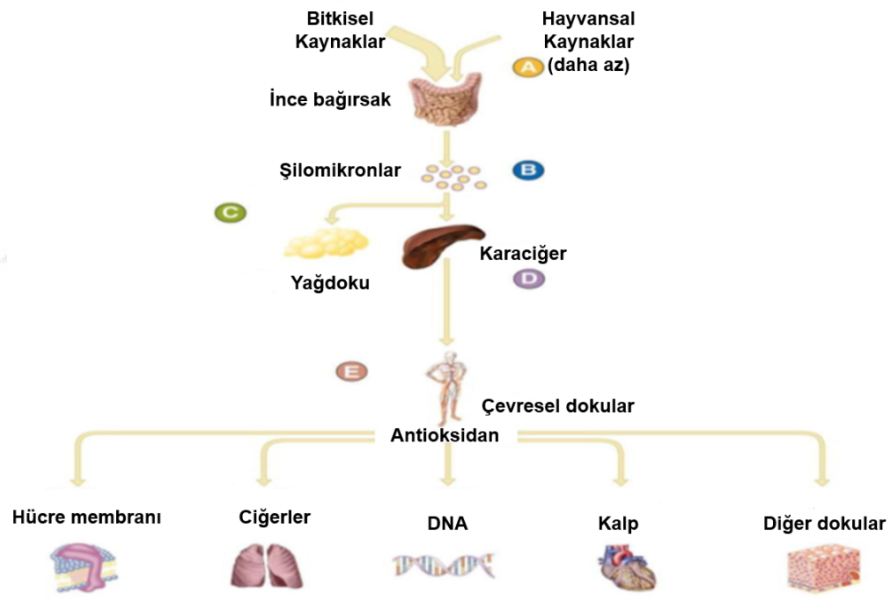
1.3.4. E Vitamini toksisitesi

E vitamini toksisitesi en az olan vitaminlerdendir. Bir kişinin doğal yollarla doz aşımı yapması ihtimali çok düşüktür. Bu durum genelde kişilerin E vitamini ilavesi almasından ötürü meydana gelmektedir. Ancak yüksek dozda alınan takviyeler beyin kanaması ihtimalini yüksek oranda artırmaktadır. Çok fazla alınan E vitamini de yine engelli bebeklerin dünyaya gelmesi ihtimallerini yükseltmektedir (Combs ve McClung, 2017).

1.3.5. E Vitamininin emilim ve taşınması

E vitamini, trigliserid ve kolesteroller gibi moleküllerle aynı şekilde emilmektedir. Karaciğerde üretilen safra, tokoferolleri diğer yağda çözünebilen bileşiklerle beraber

misellere ilave ederek kolloid haline getirir. Bu sayede emilimini kolaylaşmaktadır. Asetat ve süksinat gibi α-tokoferol türevleri de lipazlar tarafından hidrolize edilmektedir (Combs ve McClung, 2017). Bu sayede serbest α-tokoferol olarak emilim sağlanır. E vitamini emilimi sağlanabilmesi için lipazın ve safranın üretimlerini artıran yemek yağlarının tüketilmesi gereklidir. Bu vitaminin suda çözünebilen bir türü olan tokoferol polietilen glikol süksinat (TPGS) ise, kendi misellerini oluşturmaktadır. Bu sayede lipaz veya safra tuzlarının yardımına gerek kalmadan da emilebilmektedir (Combs ve McClung, 2017). Sırası ile ince bağırsaktan absorbe edilip bağırsak çeperlerinde üretilen şilomikronlardaki lenfler içine yayılır. Lipoprotein lipazları şilomikron reaksiyonlarını hızlandırır. Bu sayede az miktar tokoferol, şilomikron kalıntılarından diğer lipoproteinlere veya dokulara aktarılabilir (Combs ve McClung, 2017). Vitaminlerin emilim ve taşınması ile ilgili görsel, Şekil 1.3'te verilmiştir.



Şekil 1.3. E vitaminin insan vücudunda emilim ve taşınmasının şematik gösterimi

E vitamini ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışmaların genellikle vitamin E'nin yani α-tokoferolün antioksidan özelliklerinin araştırılması üzerinde durulduğu görülmüştür. Bu sebeple aşağıda antioksidanlar ile ilgili kısa bir bilgi verilmiştir.

1.4. Antioksidanlar

Genel bir tanım olarak insan vücudunda, organizmalarda ya da gıdalardaki serbest radikallerin olumsuz etkilerini durduran veya yavaşlatan maddelere antioksidan denilmektedir. Vücudumuzda serbest radikallerden kaynaklanabilecek oksidasyon stresini bertaraf etmek için en önemli savunma mekanizması yine antioksidanlardır. Bu maddelerin yüksek enerjili kararsız maddeleri temizleme ve hücre yıkımlarını engelleme gibi özellikleri vardır. Antioksidanlar insan bünyesinde kendiliğinden üretildiği gibi dışarıdan da besinler ile ek olarak alınabilir. En basit hücre reaksiyonlarının bile toksik yan ürünü olarak oluşabilen serbest radikalleri bertaraf ederek koruyucu bir özellik gösterirler (Sen ve ark., 2010; Shinde ve ark., 2012). Yüksek enerjili ve kararsız olan bu maddeler bünyemizin oksijen kullanımı ile bağlantılı olarak meydana gelen atıklardır. Tahrip güçleri de oldukça yüksektir (Karabulut ve Gülay, 2016). Bu moleküller bir yüzeye temas ettikleri zaman onun yapısını bozmaktadırlar. Vücut dokularında gerçekleşen bazı kimyevi reaksiyonlar bile belli miktarda serbest radikalleri üretmektedir. Başlıca metabolik sorunlara neden olan ve dokularda hasar meydana getiren bu moleküller çok hızlı şekilde hücre yapıtaşları ile reaksiyona girerler. Sonuç olarak hidrojen peroksit, süperoksit ve singlet oksijen gibi moleküller oluşmaktadır. Bu moleküllerin tamamı aslında canlı hücreye zarar verebilecek özelliktedir (Karabulut ve Gülay, 2016). Ancak vücudumuzda doğal antioksidan savunma mekanizmaları ile bu kararsız moleküller engellenebilmektedir. Ancak bu savunma sistemleri düzgün çalışmıyor ise ve antioksidan besinler yeterince tüketilmiyor ise serbest radikaller hücreleri tahrip ederek birçok hastalığın tetiklenmesine zemin hazırlarlar (Karabulut ve Gülay, 2016). Çünkü gıdalardaki antioksidan maddeler, yüksek enerjili kararsız moleküllerin oluşmasını engeller, ya da var olan serbest radikalleri pasivize ederler (Karabulut ve ark., 1997).

1.4.1. Antioksidan içerikli gıdalar

Günlük hayatımızda tükettiğimiz birçok besin antioksidanlar yönünden zengindir. Başlıca A, C, E vitaminlerini, çinko ve selenyum minerallerini içeren gıdalar antioksidan yönünden oldukça zengindir (Özenç, 2011). Bunun dışında üzüm çekirdeği gibi besinlerin tüketilmesi ile doğal olarak antioksidan temin edilmiş olur. Mesela yeşil çayın belli oranda antioksidan kapasitesi vardır ve gündelik olarak tüketilmesi tavsiye edilmektedir (Özenç, 2011). Ayrıca yaban mersini, böğürtlen, çilek, kivi, mürdüm eriği de antioksidan meyvelerdir (Karabulut ve Gülay, 2016). Soğan, sarımsak, brokoli,

kereviz, havuç, lahana, karnabahar, semizotu, domates, brüksel lahanası antioksidan kaynağı sebzelerdir. Meyve ve sebzelerin renk olarak daha koyu olanları parlak olanlarına göre de bir miktar daha fazla antioksidan madde içermektedir (Karabulut ve ark., 1997).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu tez çalışmasında insan sağlığı açısından önemini daha öncede belirttiğimiz E vitamini etkisi gösteren α-tokoferolün de içinde bulunduğu tokoferol izomerlerinin çeşitli bitkilerdeki ne miktarlarda (mg tokoferol/kg bitki) bulunduğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç ile Konya bölgesinde çeşitli alanlarda ekimi ve çeşitli zamanlarda hasatları yapılmış olan tıbbi aromatik bitkiler numune olarak seçilmiştir. Bu bitkiler genellikle *Lamiaceae* yani ballıbabagiller familyasına aittir. Ballıbabagiller familyasına ait bitkiler ülkemizin bitki çeşidi zenginliğine çok büyük bir katkı sağlamaktadırlar. Ayrıca bünyelerindeki başta uçucu yağlar ve farklı kimyasal bileşikler bulundurmaları sebebi ile ekonomik yönden de oldukça önemli bir yere sahiptirler. Ballıbabagiller ailesi eski dönemlerden bu güne kadar kullanılan; Nane (*Mentha piperita*), Adaçayı (*Salvia officinalis*), Lavanta (*Lavandula angustifolia*), Kekik (*Origanum onites*), Oğulotu (*Melissa officinalis*) gibi hoş kokulu bitkileri bünyesinde bulundurmaktadır (Ellialtıoğlu ve ark., 2007). Ballıbabagiller familyası dünyada takriben 250 cins ve 7000 tür bitki içermektedir. Üyeleri başlıca Akdeniz ülkeleri, Avustralya ve Güney Amerika'da yayılım göstermektedir. Türkiye'de yaklaşık 45 cinste 256'sı endemik olmak üzere yaklaşık 574 türden oluşmaktadır.

Ballıbabagiller ihtiva ettiği takson zenginliği yönünden ülkemizde yayılımı en geniş üçüncü bitki ailesidir (Kahraman ve ark., 2009). Bu ailenin mensuplarının büyük bölümü uçucu yağlar ve ikincil metabolitler yönünden oldukça zengindir. Buna binaen tıp, ecza, besin ve kozmetik gibi birçok alanda oldukça fazla kullanılırlar (Başer, 1993). Bu aileye ait bitkiler bir ya da çok yıllık otsu, yarı çalımsı veya çalımsı bitkilerden oluşmuştur.

Tez çalışmamızda ayrıca *Asteraceae* yani papatyagiller ailesine ait bitkiler olan Altın otu (*Helichrysum arenarium*) ve Alman papatyası (*Matricaria nobilis*) da araştırılmıştır. Bu familya da ballıbabagiller gibi uçucu yağ ve diğer bileşenleri yüksek olan bitkilere sahiptir. Bu bitkilerde genel de tıp, eczacılık, sağlık, gıda, kozmetik gibi sektörlerde çokça tercih edilmektedir. Konya ili Çumra ilçesindeki deneme parsellerinde üretimi yapılmış olan çeşitli tıbbi aromatik bitkiler uygun zamanda ve uygun yöntemlerle hasat edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan belli başlı tıbbi aromatik bitkiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bu çalışmada kullanılan bitkilerin isimleri.

Numune No	Numune Adı	Kullanılan Kısım
1	Oğul otu (*Melisa officinalis*)	sap ve yaprak
2	Adaçayı (*Salvia officinalis*)	yaprak
3	Lavanta (*Lavandula angustifolia*)	çiçek ve yaprak
4	Alman papatyası (*Matricaria nobilis*)	çiçek
5	İzmir kekiği (*Origanum onites*)	sap ve yaprak
6	Adaçayı (*Salvia officinalis*)	çiçek
7	Adaçayı (*Salvia triloba*)	yaprak
8	Adaçayı (*Salvia hispanica*)	yaprak
9	Çördük otu (*Hyssopus officinalis*)	sap ve yaprak
10	Nane (*Mentha piperita*)	sap ve yaprak
11	Altın otu (*Helichrysum arenarium*)	çiçek
12	Rezene (*Foeniculum vulgare*)	sap ve yaprak

Yapılan literatür araştırmalarında Çizelge 3.1'de verilen bitkilerin tokoferol içerdiklerine dair çeşitli bilgilere ulaşılmıştır. Örneğin bir çalışma da lavantanın etanol özütünün total antioksidan aktivitesini E vitamininin total antioksidan aktivitesine yakın bulunmuştur (Karagözler ve ark., 2013). Başka bir çalışma da ise lavanta ve karanfil

bitkilerinin etanol ve su özütlerinde BHT, BHA ve α-tokoferol düzeyleri kayda değer ölçüde bulunmuştur (Gülçin ve ark., 2004a).

Yine farklı bir çalışmada Kahramanmaraş bölgesinden toplanmış ve analiz edilmiş *Salvia sclarea L*. türü adaçayının kloroform ve aseton ekstrelerinin antioksidan özelliklerine bakılmıştır. Bu ekstraktların antioksidan etkilerinin α- tokoferolden daha fazla olduğu belirlenmiştir (Gülçin ve ark., 2004b). Bu çalışmada ise adaçayının üç farklı türünün içerdiği tokoferol türlerinin miktarları araştırılmıştır. Bu türler yine Çizelge 3.1'de belirtilmiştir. Bu üç farklı türde de çeşitli oranlarda tokoferoller olduğu tespit edilmiştir.

Alman papatyası ile ilgili yapılan bir çalışmada papatyanın; papatyagiller familyasına ait tek yıllık otsu bir bitki olduğu belirtilmiştir. Kökeni başta Avrupa ve Asya olan papatya bunların yanı sıra Avustralya ve Amerika'da da üretilmektedir. Birçok farklı türü ile tanınan bitki Almanya, Macaristan, Rusya, diğer güney ve doğu Avrupa ülkelerinde de çiçeklerinin ticareti için üretilmektedir (Zhao ve ark., 2012). Papatyanın kimyasal içeriği ile ilgili yapılan araştırmalar bitkinin; fenolik bileşikleri (askorbik asit, tokoferoller, karatenoidler) ve başlıca flavonoidleri içerdiğini göstermiştir (McKay ve Blumberg, 2006).

Bir başka çalışmada; Oğul otunun yapraklarının, uçucu yağının oldukça fazla kullanım alanına sahip olduğu belirtilmiştir. Bitkinin kimyasal içeriğinde yağ, tanen, flavon türevleri, polifenol ve triterpenoid bulunduğu belirlenmiştir (Akgül, 1993). Ayrıca oğulotu içerdiği bu moleküller sayesinde antioksidan ve antifungal özellik de göstermekte ve bu nedenle çok uzun zamandır kullanılmaktadır.

İzmir kekiği ile ilgili yapılan araştırmalarda; tıbbi aromatik bitki olarak kekiğin halk arasında yaygın kullanım şekillerinin olduğu belirtilmiştir. Kramp çözücü, dezenfekte edici, üst solunum yolları enfeksiyonlarını giderici, iştah açıcı, antioksidan olması, sindirim sistemini uyarıcı, sinir sistemi zafiyeti, romatizmal ve bağırsak hastalıklarına karşı koruyucu olması da bunların başında gelmektedir (Anonim, 2005).

Yapılan bir çalışmada; rezenenin etanollü ve sulu ekstrelerinin antioksidan etkileri çeşitli yöntemlerle (serbest radikal süpürücü etki, metal şelasyon ölçümü v.b.) belirlenmiştir. Bu sonuçlar BHT, BHA ve α-tokoferol gibi standart antioksidanlar ile kıyaslanmıştır. Sonuç olarak elde edilen aktivasyon değerleri örneğin α-tokoferol standart antioksidanına göre %36 daha fazla bulunmuştur (Sazlı, 2010).

Altın otu ile ilgili bir çalışmada bitkinin bileşenleri arasında başlıca flovanoidler, eterik yağlar, C ve E vitaminlerinin bulunduğu belirtilmiştir (Boussaada ve ark., 2008).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde nane bitkisinin antioksidan özelliğe sahip olduğu literatürlerdeki çalışmalarda bildirilmiş olup, toplam fenolik içerikleri araştırılmıştır (Benabdallah ve ark., 2016).

2.1. *Mentha piperita*

Şekil 2.1'de Nane bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.1. Nane (*Mentha piperita*) bitkisine ait bir fotoğraf

Nane; ikiçenekliler sınıfının ballıbabagiller ailesinden otsu bir bitkidir. Bu bitki *Mentha* türlerine verilen genel bir isimlendirmedir. Bu bitkiler çok yıllık sürgün gövde yapısına sahiptir (Baytop, 1999). Asıl vatanı Orta Avrupa ve Asya olan nane dünyada her bölgede yetişir ve geniş bir tür çeşitliliğine sahiptir. Dünyada en çok nane uçucu yağı da bu türden elde edilmektedir.

Birçok ülkede nane uçucu yağlarının değeri oldukça yüksektir. Bu sebeple ticari olarak üretimi fazladır. Türkiye'de ise eskiden beri bahçelerde üretilen bitki; tıbbi olarak mide rahatlatıcı, ferahlatıcı etkilere sahip olup bitki çayları ve baharat olarakta kullanılmaktadır (Baydar, 2005). Nane yağları ilaç, gıda, kozmetik gibi birçok sanayi alanında da tercih edilmektedir. Antiseptik, anestezik, yatıştırıcı, sakinleştirici, gaz söktürücü, bulantı kesici özellikteki ilaçlarda oldukça fazla yer almaktadır. Ayrıca ağız suları, diş macunları, sabun, losyon, parfüm ve cilt kremlerinde de tercih edilmektedir (Baydar, 2005).

Nane subtropik ve ılıman iklim bölgelerinde oldukça fazla yetiştirilir. Fazla yağış alan iklimlere oldukça iyi uyum sağlamıştır (Baydar, 2005). Toprak isteği bakımından seçici olmamakla beraber nemli ve humusça zengin topraklarda daha iyi yetişmektedir.

Nane bitkisinin yaprakları ekonomik yönden en değerli bölümleridir. *Mentha* cinsinin tüm türleri uçucu yağ içerir ve bu oran % 1-4 arasında değişir. *M. piperita*

türünün uçucu yağının en değerli etken maddeleri mentol ve mentondur (Baydar, 2005). *Mentha piperita*'nın uçucu yağ oranı yaprakta % 1-3,5 arasındadır (Baydar, 2005).

2.2. *Matricaria nobilis*

Şekil 2.2'de Alman papatyası bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir..



Şekil 2.2. Alman papatyası (*Matricaria nobilis)* bitkisine ait bir fotoğraf

Asteraceae yani papatyagiller ailesi çiçekli bitkilerin en zengin ve en karmaşık ailesidir. Yaklaşık 1000 kadar cinsi ve 25000 kadar da türü olduğu bilinmektedir. Ülkemizde ise 130 cins ve 1300 tür ile temsil edilmektedir (Davis, 1982). Bu türlerden birisi olan Alman papatyasının asıl üretim alanı Avrupa ve Asya'dır. Günümüzde de dünyanın birçok yerinde üretilmektedir (Topuz ve Kırımer, 2010).

Tedavi amaçlı birçok rahatsızlığa karşı papatyanın yalnızca çiçekleri ilaç üretiminde değerlendirilmektedir (Topuz ve Kırımer, 2010). Dünya Sağlık Örgütü (WHO); papatya bitkisinin faydaları ile alakalı çeşitli tıbbi makaleler yayınlanmıştır. Almanya'da birçok ilacın içerisinde de bulunan bitkinin özütleri başlıca; deri, ağız aftları, viral rahatsızlıklar olmak üzere birçok hastalıkta kullanılır.

2.3. *Lavandula angustifolia*

Şekil 2.3'te Lavanta bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.3. Lavanta (*Lavandula angustifolia)* bitkisine ait bir fotoğraf

Çok yıllık bitkilerden biri olan Lavanta, ballıbabagiller ailesine aittir. Bazı bölgelerde 'karabaşotu, lavanta çiçeği' gibi isimler almıştır (Karık ve ark., 2017). Lavantalar yan sürgünler vermeye yatkındır. Zamanla bu sürgünler yaşlanır ve odunlaşır. Yapraklar saplardaki boğumlara çok kısa saplı veya sapsız olarak bağlanmaktadır. Bu boğumlarda karşılıklı olarak bulunan yaprakların boyları 2–6 cm kadardır (Karık ve ark., 2017). Lavantanın çiçekleri başta sağlık alanında diğer birçok tıbbi bitki gibi tercih edilmektedir. Öncelikle mide dostudur, idrar söktürücüdür, terlemeyi sağlar. Baş ağrıları, mide bulantısı, iştahsızlık ve mide şişkinliğine iyi gelmektedir. Sinir sistemine, kalp çarpıntılarına, romatizmaya, gribe, karaciğer ve safra rahatsızlıklarına, sarılığa, halsizliğe, ödemlere karşı faydalıdır (Karık ve ark., 2017). Lavanta çiçeği özütleri daha çok krem ve banyo ürünleri olarak kullanılıp yara, bere ve kesiklere, burkulmalara ve atletlerin formdan düşmelerine karşı kullanılmaktadır. Lavanta özütleri ile hazırlanan banyo ürünleri kullanılarak, çocukların daha sağlıklı büyümesi sağlanabilir. Bunların dışında birçok deri rahatsızlığına, böcek ısırmalarına, alerjilere, iltihaplı yaralara karşı da oldukça etkilidir (İlisulu, 1992). Marmara ve Batı Anadolu'da yaygın olarak lavanta yetiştiriciliği yapılmaktadır (Koç, 1997). Ülkemizin genel olarak orta ve batı kısımlarında ticari üretimi yapılmaktadır (Karık ve ark., 2017). Lavantanın renksiz veya hafif sarımsı yağları en önemli kimyasal maddeleridir (Karık ve ark., 2017).

2.4. *Helichrysum arenarium*

Şekil 2.4'te Altın otu bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.4. Altın otu (*Helichrysum arenarium*) bitkisine ait bir fotoğraf

Dünya genelinde yüze yakın bitkisel kaynaklı ilaç bulunmaktadır. Altın otu da ilaç için kullanılan bitki türlerinden birisidir (Kalaycı, 2017). Göz alıcı küçük sarı renkli çiçeklerinden dolayı bahçe süslemeciliği ve parklar için oldukça fazla üretilmektedir (Kalaycı, 2017). Altın otu bitkisi kurutma işlemlerinden sonra bile altın rengini kaybetmez. Bu sayede süs bitkileri sektörünün en gözde çiçeklerindendir. (Kalaycı, 2017).

Avrupa kökenli bir bitki olmasına karşın daha çok Anadolu'da rastlanmakta ve bilinmektedir. Birçok farklı kültür ve halk tarafından şifa amaçlı da yararlanılmıştır. Altın otu bitkisinden; yağ ve çay gibi ürünler üretilmektedir. Ayrıca içeriğindeki flavonlar, reçine, tanen, kumarin ve uçucu yağların zenginliği sayesinde birçok ilacın yapısına katılmaktadır (Kalaycı, 2017). Altın otu bitkisi başlıca idrarın söktürülmesine, böbreklerden kum ve taşların düşürülmesine, sindirim bozukluklarının düzenlenmesine, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesine, vücudun temizlenmesine yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Altın otunun belli başlı türleri Doğu Avrupa, Güney Doğu Asya, Hindistan, Srilanka ve Avusturalya gibi coğrafyalarda oldukça fazla üretilmektedir (Lourens ve ark., 2008). Türkiye'de de 14'ü endemik toplam 20 çeşidi bulunmaktadır (Davis, 1982).

Bu bitki çok uzun yıllardır halk hekimliğinde safra düzenleyici ve idrar söktürücü olarak kullanılmaktadır. Bunun başlıca sebebi: bitkinin yağında bulunan flavonoidlerdir (Karık ve ark., 2017). Yapısında temel olarak; flavonlar ve flavon glikozitleri, eterik maddeler, tanenler, kumarin ve sterinler, boya maddeleri, reçine, acı maddeler, C ve E vitamini gibi maddeler içermektedir (Karık ve ark., 2017).

2.5. *Foeniculum vulgare*

Şekil 2.5'te Rezene bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.5. Rezene (*Foeniculum vulgare*) bitkisine ait bir fotoğraf

Rezene bitkisi, türlerine göre tek yıllık ya da çok yıllık olarak değişim gösteren bir bitkidir (Piccaglia ve Marotti, 2001; Barros ve ark., 2010). Farklı türleri sebze, baharat ve tıbbi aromatik bitki olarak değerlendirilen rezene Akdeniz havzası kökenlidir (Tutin ve ark., 1976; Akgül, 1985; Miraldi, 1999). Ayrıca Rusya, Hindistan ve Japonya gibi birçok ülkede de ticareti yapılmaktadır (Volak, 1984; Damjanovic ve ark., 2005).

Rezene çorbalarda, ekmek içinde, sosis üretiminde, makarnada, köfte, balık, sebze ve tatlılar gibi birçok gıda sanayisinde kullanılmaktadır. Meyve ve türevlerinde alkollü içecek yapımında, jelâtin, puding v.b. gıdalarda da oldukça fazla tercih edilmektedir. Ayrıca eczacılık ve parfümeride de kullanılmaktadır (Akgül, 1993). Türkiye'de ilaç ve baharat sektörlerin de tercih edilen rezene, eskiden beri insanlar tarafından özellikle mide şikâyetlerinde ve anneler tarafından da süt artırıcı etkileri sebebiyle tercih edilmektedir. Rezenenin sadece yaprakları değil hemen her kısmı sağlık için kullanılabilir (Baytop, 1999). Rezenenin birçok hastalığa karşı koruyucu ve tedavi edici özellikte olduğu Avrupa Komisyonu tarafından onaylanmıştır (Goldberg, 2000; Gruenwald, 2004).

Rezenenin; Bursa, Denizli, Gaziantep, Manisa ve Antalya gibi şehirlerde belirli bir alanda tarımsal üretimi gerçekleştirilmektedir. Tarımsal alanının 3200 dekar ve meyve verimlerinin 50 kg/da dolayında olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de rezenenin tatlı ve tek yıllık olan çeşidi üretilmektedir (Akgül, 1993). Rezene bir kültür bitkisidir ve yağ elde etmek için değerlendirilen kısmı tohumudur. Çünkü yağ verimi yeşil bitkide oldukça düşüktür. Tohum kullanılarak yağ elde edilen başlıca türleri acı (bitter) ve tatlı rezenelerdir (Wahab, 2006). Bunların yanı sıra Avrupa Farmakopesi (EP) raporları da

rezeneyi, acı ve tatlı olmak üzere gruplandırmıştır (Anonim, 1997). Tatlı türün tohumlarının uçucu yağları trans-anetol ve limonen bakımından zengindir.

2.6. *Origanum onites*

Şekil 2.6'da İzmir kekiği bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.6. İzmir kekiği (*Origanum onites*) bitkisine ait bir fotoğraf

İzmir kekiği hoş ve keskin kokusu ile bilinmektedir. Yeşillik, tarla, orman kenarları ve çayırlarda oldukça fazla karşılaşılır. Aslında özellikle yapısında timol/karvakrol tipi uçucu yağ içeren türler genel olarak kekik diye adlandırılmıştır (Başer, 1993). Zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olan ülkemizde kekik türleri de önemli bir yere sahiptir.

İzmir kekiği ülkemiz de ticari olarak üretilen beş tür içinde en çok ihraç edilen tür olmuştur (Oflaz ve ark., 2002). Ege ve Akdeniz başta olmak üzere bu bölgelerde kendiliğinden yetişebilmektedir. İzmir kekiği, toplum içinde "Peynir kekiği, Taş kekik ve Bilyalı kekik" gibi farklı isimleri ile de tanınmaktadır.

Bitkisel ilaç ve kozmetik alanlarında kullanılan kekik türlerinden elde edilen hammaddelerde aranan özellikler başta Amerika Gıda ve İlaç Teşkilat (FDA) olmak üzere pek çok ülkenin farmakope kayıtlarında bulunmaktadır. Kekik özellikle Akdeniz kıyısı ülkelerinde eskiden beri bilinmekte ve baharat olarak çokça tüketilmektedir. Etli yemekler ve pizzalarda oldukça fazla tercih edilir. Bunun yanında salata, çorba ve sos yapımında da değerlendirilir. Son dönemlerde; dünyada kekiğin baharat olarak tüketimi fast-food restoranlarının ve pizza üreticilerinin çoğalması sonucunda büyük oranda artış göstermiştir (Akgül, 1993). Tıbbi aromatik bitki olarak ise halk arasındaki en yaygın kullanım şekilleri; kramp giderici, antiseptik, üst solunum yolları enfeksiyonları tedavisi,

iştah açıcı, sindirim sistemini uyarıcı, sinir sistemi zafiyeti, romatizmal ve bağırsak hastalıkları tedavisi içindir (Anonim, 2005). Kozmetikte, alkollü ve alkolsüz içecek endüstrisinde de sıklıkla kullanılır. Antibakteriyel etkileri nedeniyle son yıllarda gıda zehirlenmelerine karşı da oldukça fazla kullanılmaktadır (Bayram, 1999). İzmir kekiği Akdeniz bölgesinde yayılış gösterdiğinden Akdeniz iklimi görülen sıcak yerlerde çok iyi gelişme göstermektedir. Ancak bunun yanı sıra soğuğa da oldukça dayanıklıdır. İzmir kekiği her türlü toprakta yetişebilir. Ancak en iyi büyümeyi tınlı-killi alüviyal topraklar da gösterir. Kum oranı fazla olan toprak tipleri İzmir kekiği için uygun değildir (Sarı ve ark., 2002).

Bitki özütlerinden elde edilen yağların bileşenleri, o bitkinin yetiştirildiği toprağa, iklime, coğrafyaya, bitki hasat şekline ve daha birçok işleme bağlıdır (Kan ve ark., 2006). İzmir kekiğinin sağlık alanında kullanılması, yapısında ki p-simen ve karvakrol gibi moleküller ile alakalıdır.

2.7. Adaçayı Türleri (*Salvia*)

Ballıbabagiller familyasının önemli tıbbi ve aromatik bitki üyelerinden birisi de *Salvia* yani adaçaylarıdır. Dünyada adaçayının yaklaşık olarak 900 çeşidi vardır. Bunlar genelde Amerika ve Asya'da yayılmaktadır. Türkiye'de ise 90 türü olduğu bilinmektedir. Bunların 45 tanesi endemiktir. Bu çalışmada 3 farklı *Salvia* türü (*Salvia officinalis, Salvia hispanica., Salvia triloba*) kullanılmıştır. Ayrıca *Salvia officinalis* türünün hem yaprakları hem de çiçekleri ayrı ayrı numuneler olarak analiz edilmiştir.

Salvia officinalis; tıbbi adaçayı olarak bilinmekte ve ülkemizde doğal olarak bulunmamaktadır. Ancak ekonomik önemi olan ve üretimi için çalışmalar yapılan bir türdür. Üretim miktarı halen çok azdır. Genel de süs bitkisi olarak parklarda ve bahçelerde yer almaktadır (Baytop, 1999).

Salvia hispanica; bu bitkiye genel olarak süper besin de denilir. İlk kullanımları M.Ö. 3500 yıllarına kadar dayanmaktadır. Eski Aztek ve Amerikan toplumları tarafından enerji sağlamak, hayvanların dayanıklılığını arttırmak ve ilaç olarak kullanılmıştır (Ayerza ve Coates, 2008).

Salvia tribola; diğer bir adaçayı türüdür. Anadolu da meralarda yetişmektedir. Etrafına güzel bir koku salgılayan mavi–menekşe renkteki çiçekler uzaklardan bile fark edilmektedir. Yaklaşık 1,5 metre boylanabilen ve çok yıllık olan bir bitkidir. Yaprak ebatları yaklaşık 4 cm uzunluğunda ve şekil olarak da oval biçimdedir. Bazı dallarında

elmaya anımsatan yumruları nedeniyle *S. triloba'*ya dağ elması ya da elma otu da denir. Kimyasal yapısı ve tedavi özellikleri açısından *Salvia officinalis'*e benzetilmektedir. Bu yüzden tıbbi adaçayı ile karıştırılmaktadır.

Adaçayı türleri sıcak ortamı sevmektedirler. Şiddetli rüzgârlardan korunaklı bölgelerde tarımının yapılması tavsiye edilir. Gelişmesinin ilk evrelerinde yüksek oranda neme ihtiyaç duyar. Ancak sonraki gelişme evrelerinde kuraklığa çok fazla toleranslıdır. Kireç yönünden zengin kumlu-tınlı toprak türlerinde güzel bir gelişim gösterirler. Bazı adaçayı türlerini insanlar bahçelerinde bile yetiştirebilmektedir. Adaçayının kullanılan bölümleri genelde yaprak kısımları ve yağlarıdır. Yapısında tanenler ve belli oran da uçucu yağ bulunmaktadır. Bu yağın temel bileşenleri sineol ve borneol gibi moleküllerdir (Baytop, 1999). Adaçayı türlerinin toprak üstü kısımları genelde flavonoidler, triterpenoidler ve bunun yanı sıra monoterpenoidlerce zengin iken, kök aksamları diterpenoidleri içermektedir.

2.8. *Melisa officinalis*

Şekil 2.8'de Oğul otu bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.8. Oğul otu (*Melisa officinalis*) bitkisine ait bir fotoğrafı

Oğul otu bitkisi ballıbabagiller ailesinden olup çok yıllık bir bitkidir. Bitkinin boyu genelde 90 cm'ye kadar ulaşmaktadır ve gövdesi dik bir şekilde büyümektedir. Bitkinin yaprakları yapısı oval olup, uç kısımları ise daha sivridir. Ayrıca bitkinin yaprakları yeşilimsi renkte ve kalp şeklindedir. Yaprak kenarları ıtırlı ve yüzeyi de hafif tüylüdür (Ceylan, 1997). Türkiye'nin kıyı kesimlerinde yabani çeşitleri olduğu bilinen Oğul otu Akdeniz ülkeleri ve Güneybatı Alplerinde yayılmıştır (Ceylan, 1997; Baytop, 2007). Oğul otunun kökeni Güney Avrupa, Ön Asya ve Kuzey Amerika'nın güney

kesimleridir. Türkiye'de limon otu, kovan otu ve limon nanesi olarakta bilinmektedir (Simon ve ark., 1984; Ceylan, 1997; Özer ve ark., 2001).

Oğul otu birçok kullanım alanına sahiptir. Yaklaşık 350 yıldır kokusu ile arıları kovanlara çekmek için kullanılır. Hatta ismini de Yunanca'da arı ya da bal manasına gelen *Melisa'*dan almaktadır (Burget, 1980). Oğul otu bitkisi bahçe peyzajlarında çit olarak değerlendirilir (Simon ve ark., 1984). Ayrıca çeşitli kısımları alkollü içecek, likör ve çay ürünlerinde tercih edilir (Akgül, 1993). Tıbbi açıdan Oğul otu türleri rahatlatıcı, spazmotik, dezenfektan, antioksidan özelliklere sahiptir (Babagiray, 1987; Zeybek, 1987; Tyler, 1999). Bitkinin herbası, uçucu yağları ve diğer bölümlerinin kullanımı insan sağlığı açısından güvenli kabul edilmektedir (Sarı, 2001).

Ayrıca, ekstraktları Alzheimer hastalarının tedavisinde fayda sağlamaktadır (Baytop, 1984). Oğul otu uçucu yağlarının gösterdiği yüksek antioksidan özellik sebebiyle sebze ve meyvelerin korunmasında da tercih edilmektedir. Sağlık alanında kullanımı olan bitki, ülkemiz de başta Bursa, Malatya, Bolu, Ankara, Amasya, Samsun, Kütahya, Erzincan ve Muğla gibi illerde yayılmaktadır (Davis, 1982; Baytop, 1984). Oğul otu bitkisinde temel bileşen olarak başlıca, terpenler, limonen, kresol, karvon, flovanon gibi maddeler bulunmaktadır (Umay, 2007).

2.9. *Hyssopus officinalis*

Şekil 2.9'da Çördük otu bitkisine ait bir fotoğraf verilmiştir.



Şekil 2.9. Çördük otu (*Hyssopus officinalis*) bitkisine ait bir fotoğraf

Ülkemizde Çördük otu *Hyssopus* türlerinden birisi olarak bilinmektedir (Davis, 1982). Önemli bir uçucu yağ bitkisidir. Arapça kaynaklarda ise kutsal ot olarak da

bilinmektedir (Güler, 2007). Ayrıca toplum içerisinde "zufa, zulfa veya cürdük otu" diye de isimlendirilmektedir (Özer ve ark., 2001). Son yıllarda tıbbi aromatik bitki taleplerinin artması ile Çördük otunun da üretimi ve ticareti artmıştır. Temel bir uçucu yağ bitkisi olan çördük bitkisinin ekstraktı; çeşitli içeceklerde, likörlerde, şekerlemelerde, şerbetlerde ve bitkisel çaylarda tercih edilmektedir (Akgül, 1993). Sağlık alanında ise, boğaz yangıları, soğuk algınlığı, öksürük, sindirim ve göğüs hastalıkları için farklı şekillerde kullanılmaktadır (Garg ve ark., 1999). Ayrıca haricen kullanımları da mevcuttur. Örneğin, vücudu terletici, deriyi onarıcı ve koruyucu özelliklerinden dolayı haricen kullanılır. Bunun yanı sıra son dönemlerde bitkisel ilaç olarak tümör tedavi için de tercih edilmektedir (Leung ve Foster, 1996). İnsanlar ayrıca bu bitkiyi yemekleri için tat ve baharat amacıyla da kullanmaktadırlar (Baytop, 1984).

Günümüzde bu bitki oldukça geniş bir üretim alanı bulmaktadır. Nitekim Ortadoğu ve Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere Fransa ve Hollanda da tarımı yapılmaktadır (Akgül, 1993). Bir bütün olarak Çördük otu türleri kuraklığa karşı dayanıklıdır. Kireçli kumlu topraklara tolerans göstermektedir. Güneş altında ve ılıman iklimlerde büyüyebilir. Optimum hava koşulları altında, çördük yılda iki kez bahar sonunda ve sonbahar başlarında hasat edilir. Sapları kesilip, toplanır, kurutularak istiflenip depolanabilir. Kurutma işlemleri; serin, iyi havalandırılan bir alanda gerçekleşir. Renklenmeyi ve oksidasyonu önlemek amacıyla kuru otlar güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır. Bu kurutma işlemleri bütünüyle yaklaşık 6 gün sürmektedir. Nihai kurutulmuş ürünler başlangıçtaki ağırlığının üçte biri kadardır ve 18 aya kadar saklanabilir (Kara ve ark., 2014).

Çördük otunda temel bileşen olarak; L-bornil asetat, isopinokampol ve pinokampon maddeler vardır (Letessier ve ark., 2001). Bu maddelerden dolayı antifungal aktiviteye sahiptir. Ayrıca bitkinin özütleri barındırdıkları tanen ile antiviral etkiye, rosmarinic asit ile de antioksidan etkiye sahiptirler.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Literatürler araştırmaları sonucunda belirlenen ve Çizelge 3.1'de adı geçen tıbbi aromatik bitkiler yılın çeşitli zamanlarında hasat edilmiştir. Bitki numuneleri yapılacak olan deneyler için kurutulmuş ve hazırlanmıştır. Hazırlanan numunelerin deneyleri aynı metot ile yapılmış yağ ekstraktları elde edilmiştir. Bu ekstraktlar HPLC analizi için hazırlanmıştır. Yağ numuneleri içerisinde alfa, beta, gama ve sigma tokoferol türlerinin miktarları mg tokoferol/kg numune şeklinde hesaplanmıştır.

3.1. Yağların Ekstraksiyon İle Elde Edilmesi

Bu çalışmada kullanılan bitki numuneleri 10,0 g olacak şekilde hassas tartılmıştır ve kartuşların içerisine konulup zımbalanmıştır. Bu kartuşlar ekstraksiyon için soxhlet içerisine yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon da kullanılacak ve yağın toplanacağı deney balonunun (500 mL) boş ağırlığı ölçülmüştür. Çözücü olarak her bir deney için 150 ml n-Hekzan hassas bir şekilde ölçülüp balona eklenmiştir. Soxhlet cihazının su giriş ve çıkış hortumları da doğru bir şekilde ayarlandıktan sonra deney başlatılmıştır. Isıtıcının sıcaklığı yaklaşık olarak 70^0C civarında olması gerekmektedir. Ekstraksiyonda maksimum miktarda yağ elde etmek için altı defa sifonlama tekrarı yapılmıştır. Sifonlamalar bittikten sonra deney balonunda biriken çözücü + reçine karışımından çözücüyü uzaklaştırmak için evoparasyon yapılmıştır. Evoparasyon sonucunda yağ + balon ağırlığı tekrar ölçülür ve not edilmiştir. Yapılan iki ölçüm arasındaki fark alınarak elde edilen yağ miktarı bulunmuştur. Bu miktar daha sonraki hesaplamalarda kullanılacaktır (Segura-Campos ve ark., 2014).

Elde edilen yağ deney balonundan HPLC analizleri için uygun numune kaplarına alınır ve üzerine 10 ml % 99 saflıktaki n-Heptan ilave edilir. Derişim hatası olmaması için numune kaplarının ağzı sıkıca kapatılır ve buzdolabının üst kısmında muhafaza edilmiştir. HPLC cihazında AOCS Official Method Ce 8-89 metodu ile bu numunelerin tokoferol analizleri yapılmıştır (Segura-Campos ve ark., 2014).

Bitki numunelerinden soxhlet ekstraksiyonu sonucunda elde edilen yağların miktarları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Numunelerden elde edilen yağ miktarları

Numune No	Numune Adı	Balon (g)	Balon + Yağ (g)	Yağ (g)
1	Oğul otu (*Melisa officinalis*)	192.08	192.34	0.25
2	Adaçayı (*Salvia officinalis*)	200.62	200.76	0.14
3	Lavanta (*Lavandula a.*)	192.08	192.98	0.90
4	Alman Papatyası (*Matricaria nobilis*)	200.14	200.86	0.72
5	İzmir Kekiği *(Origanum onites)*	192.05	192.79	0.74
6	Adaçayı (*S. officinalis* çiçek)	200.14	201.29	1.15
7	Adaçayı (*Salvia triloba*)	192.06	192.84	0.77
8	Adaçayı (*Salvia hispanica*)	200.13	200.64	0.51
9	Çördük Otu (*Hyssopus officinalis*)	192.07	193.85	1.77
10	Nane (*Mentha piperita*)	200.16	201.62	1.46
11	Altın Otu (*Helichrysum arenarium*)	170.21	172.04	1.83
12	Rezene (*Foeniculum vulgare*)	192.06	193.72	1.65

Daha sonraki hesaplamalar bu yağ miktarlarına göre yapılacaktır. Ayrıca yağ numunelerinde sadece tokoferoller bulunmamaktadır. Ancak bu yapılar içerisinden HPLC analizlerinde sadece tokoferollerin (alfa, beta, gama, sigma) miktarları hesaplamıştır

3.2. Tokoferol Miktarının Sıvı Kromatografisi ile Tayini

3.2.1. Numunelerin hazırlanması

OODD ve diğer numunelerin tokoferol miktarlarının belirlenmesi için AOCS' nin standart Ce 8-89 metodunun (AOCS 2017), Agilent tarafından EVOO'nın tokoferol miktarlarının belirlenmesi için modifiye edilmiş hali (Agilent 2016) kullanılmıştır (Lugasi, 1997). Bu metoda göre uygun ve temiz bir tüp içerisine analizi yapılacak OODD'den takriben 0,2 g tartılmış ve 1000 mL n-Heptan içerisinde çözülmesi sağlanmıştır. Daha sonra 25 mm PTFE şırınga filtreden geçirilmiş ve 1,5 mL hacme sahip kapaklı cam viallere doldurularak analize hazır hale getirilmiştir.

3.2.2. Kromatografik şartlar

N-Heptanda çözülüp analizlere hazırlanmış olan numuneler otomatik analiz yapabilen ve FLD dedektöre sahip Agilent 1200 (CA, ABD) HPLC cihazında gerçekleştirilmiştir. Cihaz, Chemstation (CA, ABD) yazılımı ile kontrol edilmiştir. Analize hazır numuneler Agilent'in metoduna göre (Agilent 2016) analiz edilmiştir. İlgili metoda ait kromatografik şartlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

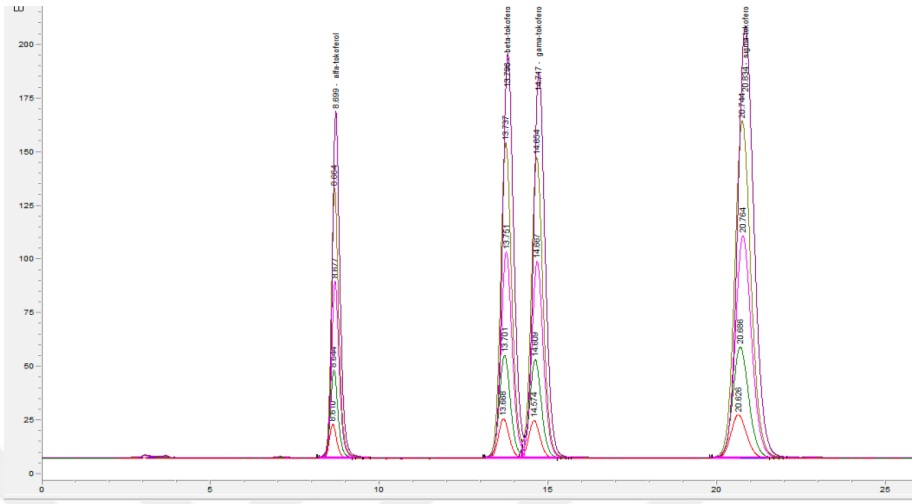
Çizelge 3.2. Numunelerin analizleri için gerekli olan HPLC şartları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Sabit Faz (Kolon)	Teknokroma Lichrospher 100 Diol 5µm 250x4 mm
Hareketli Faz	%95 n-Heptan-%5 ter-bütil metil eter
Hareketli Faz Akış Hızı (mL/dk)	1.0
Dedeksiyon	FLD Uyarma: 298nm, Emisyon: 330nm
Analiz Süresi (dk)	45
Enjeksiyon Miktarı (µL)	10
Kolon Fırını Sıcaklığı (°C)	35
Ulaşılan Kolon Basıncı (bar)	45

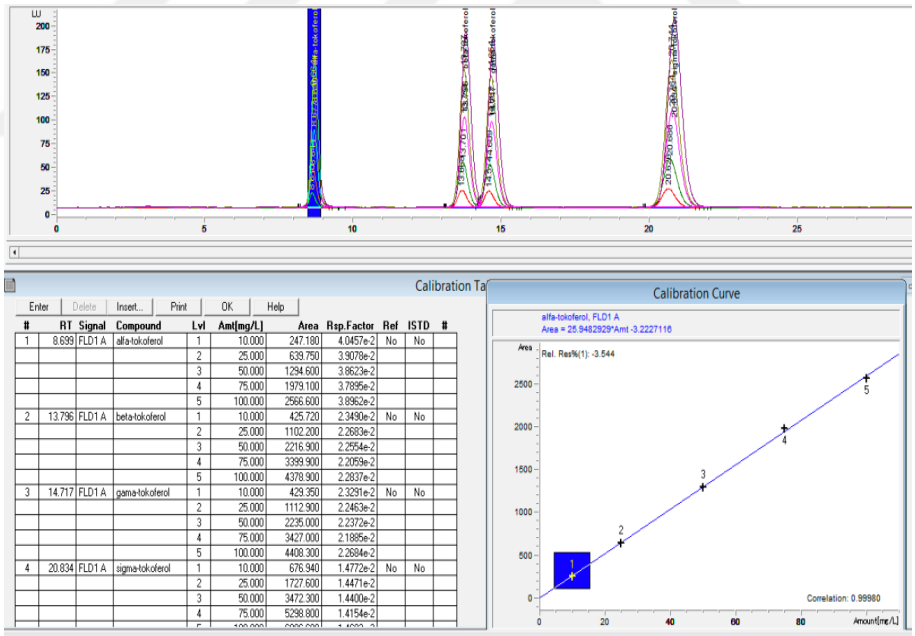
3.2.3. Metot kalibrasyonu

Tokoferol miktarının tayini için 0, 10, 25, 50, 75 ve 100 mg/L konsantrasyonlarına sahip α-β-γ ve δ tokoferolleri içeren standart çözeltiler hazırlanmış ve Çizelge 3.2'de ki şartlara göre sisteme enjekte edilerek kalibrasyon grafiği oluşturulmuştur. Kalibrasyon grafiği oluşturulurken tokoferol türlerinin pik alanları ile bilinen konsantrasyonları dikkate alınmıştır. Tokoferol miktarı belirlenmek istenen numunelerin analizi sonucu elde edilen kromatogramlardaki pik alanları dikkate alınarak ve kalibrasyon grafiği kullanılarak, tokoferol miktarları yazılım tarafından otomatik olarak hesaplanmıştır. Numunelerin analizi sonucu elde edilen kromatogramlardaki pik çıkış zamanları dikkate alınarak, tokoferol içerip içermediği tespit edilmiştir. Kalibrasyon grafikleri aşağıdaki; Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3. 3'de verilmiştir. Buna göre Şekil 3.1'de görüldüğü üzere tokoferol konsantrasyonları lineer bir şekilde artan kromatogramlar elde edilmiştir. Şekil 3.2'de ise bu kromatogramlara göre lineer kalibrasyon grafik denkleminin regrasyon değeri R:0.99980 olduğu hesaplanmıştır.

İlk olarak farklı konsantrasyonlarda tokoferol standartları hazırlanmış ve sisteme verilerek kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. (0, 10, 25, 50, 75, 100 ppm α + β + γ + δ tokoferol)

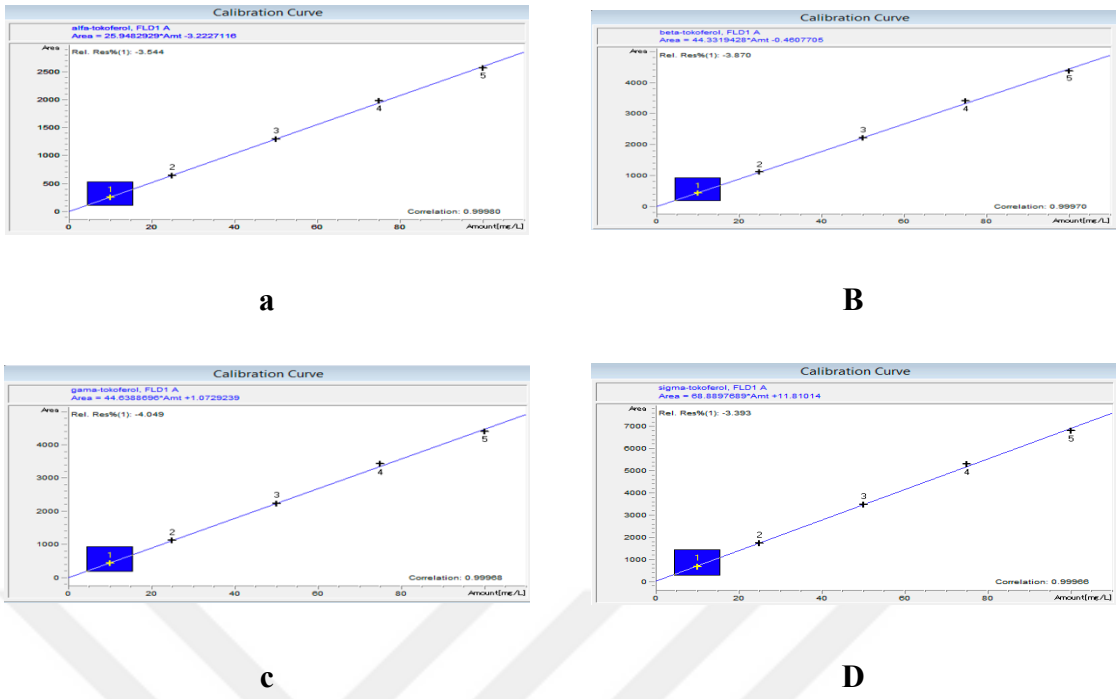


Şekil 3.1. Farklı konsantrasyonlardaki alfa, beta, gama, sigma tokoferollerin kalibrasyon grafiği



#	RT	Signal	Compound	Lvl	Amt[mg/L]	Area	Rsp.Factor	Ref	ISTD	#
1	8.699	FLD1 A	alfa-tokoferol	1	10.000	247.180	4.0457e-2	No	No	
				2	25.000	639.750	3.9078e-2			
				3	50.000	1294.600	3.8623e-2			
				4	75.000	1979.100	3.7895e-2			
				5	100.000	2566.600	3.8962e-2			
2	13.796	FLD1 A	beta-tokoferol	1	10.000	425.720	2.3490e-2	No	No	
				2	25.000	1102.200	2.2683e-2			
				3	50.000	2216.900	2.2554e-2			
				4	75.000	3399.900	2.2059e-2			
				5	100.000	4378.900	2.2837e-2			
3	14.717	FLD1 A	gama-tokoferol	1	10.000	429.350	2.3291e-2	No	No	
				2	25.000	1112.900	2.2463e-2			
				3	50.000	2235.000	2.2372e-2			
				4	75.000	3427.000	2.1885e-2			
				5	100.000	4408.300	2.2684e-2			
4	20.834	FLD1 A	sigma-tokoferol	1	10.000	676.940	1.4772e-2	No	No	
				2	25.000	1727.600	1.4471e-2			
				3	50.000	3472.300	1.4400e-2			
				4	75.000	5298.800	1.4154e-2			

Şekil 3.2. Kromatogramlara ait regrasyon değeri: (R^2: 0.99980)



Şekil 3. 3. Alfa **(a)**, beta **(b)**, gama **(c)** ve sigma **(d)** tokoferollere ait kalibrasyon grafikleri. (R^2 değerleri sırasıyla: 0.99980, 0.99970, 0.99968, 0.99966)

Kalibrasyon grafikleri ve ayırma gücü değerleri her bir tokoferol türü için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

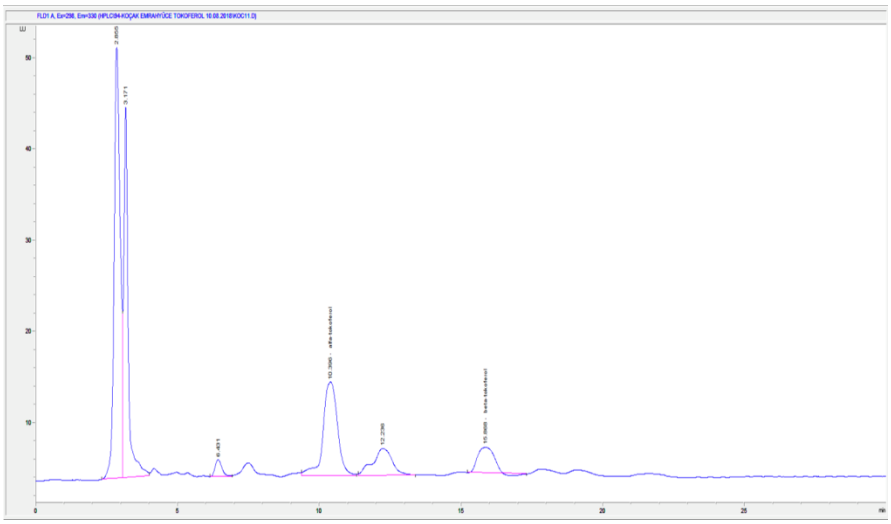
Bu çalışmada tıbbi aromatik bitkiler arasından 12 bitkinin tokoferol yönünden içeriği araştırılmıştır. Tokoferol içeriklerinin mg tokoferol/kg numune bazında bu bitkilerdeki oranları hesaplanmıştır. Her bir numune için 4 farklı tokoferol (alfa, beta, gama, sigma) türünün de ne oranda bulunduğunun hesaplama sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Analiz sonuçları incelendiği zaman görüleceği üzere çeşitli tıbbi aromatik bitkilerin bazen tokoferolün tüm türlerini (α, β, γ, δ) birlikte, bazen de birkaç türü içerdiği görülmektedir. Ayrıca ballıbabagiller ve papatyagiller ailesinin belli bitki türlerinin genel olarak ilaç yapımında kullanımı ya da aktarlarda şifalı ot olarak ticaretinin yapılması bu bitkilerin bazı vitaminler yönünden zengin olduğunu göstermektedir. Bu ve buna benzer araştırmalar ballıbabagiller ve papatyagiller familyasına daha çok ilgi duyulmasına, ticaretinin ve üretiminin daha çok yapılmasına da katkı sağlayacaktır.

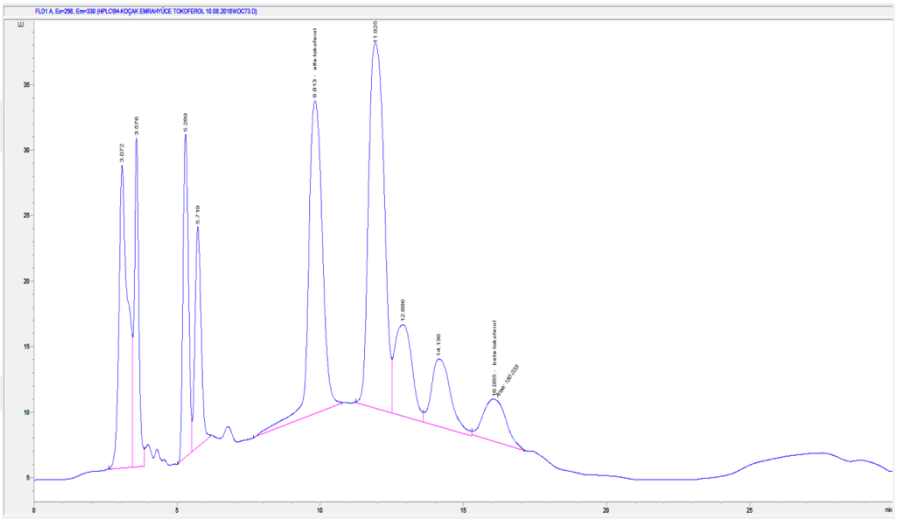
4.1. HPLC Sonuçları

Numunelerin HPLC analizlerine hazırlanması ile ilgili yukarıdaki kısımda verilen metoda göre 12 bitki numunesinin yağ ekstraktları HPLC analizi için hazırlanmıştır. Tokoferollerin türleri için kalibre edilmiş olan sistemde elimizdeki numunelerin analizleri tekrarlı şekilde uygulanmıştır. Bu tekrarlar her bir bitki numunesindeki dört farklı tokoferol türü (α, β, γ, δ) için 3'er kez olacak şekilde yapılmıştır. Bu sayede tokoferol miktarlarındaki standart sapma hesaplanmıştır.

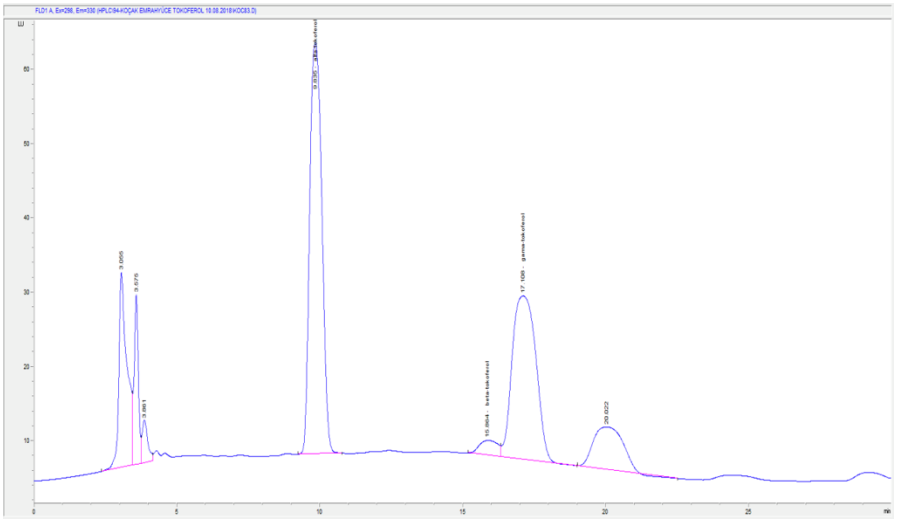
Her bir numune için elde edilen HPLC grafikleri Şekil 4.1'de verilmiştir.



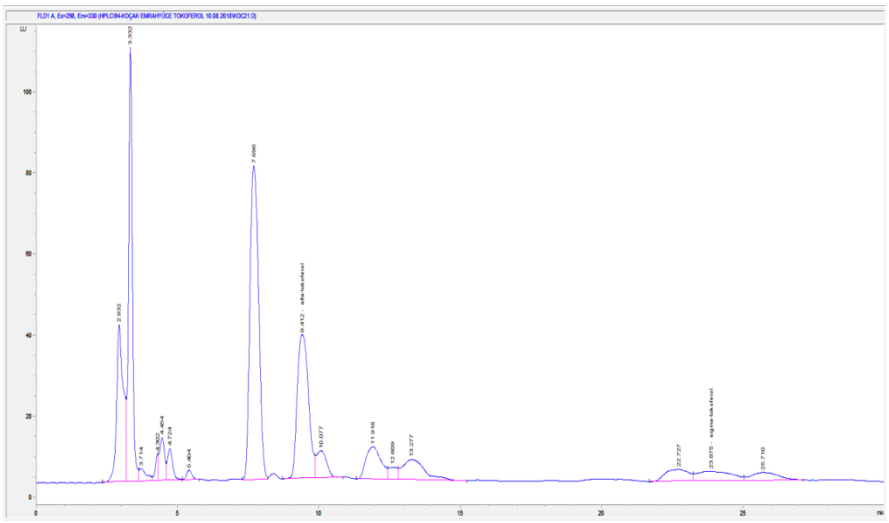
a: Oğul otu (*Melisa officinalis*)



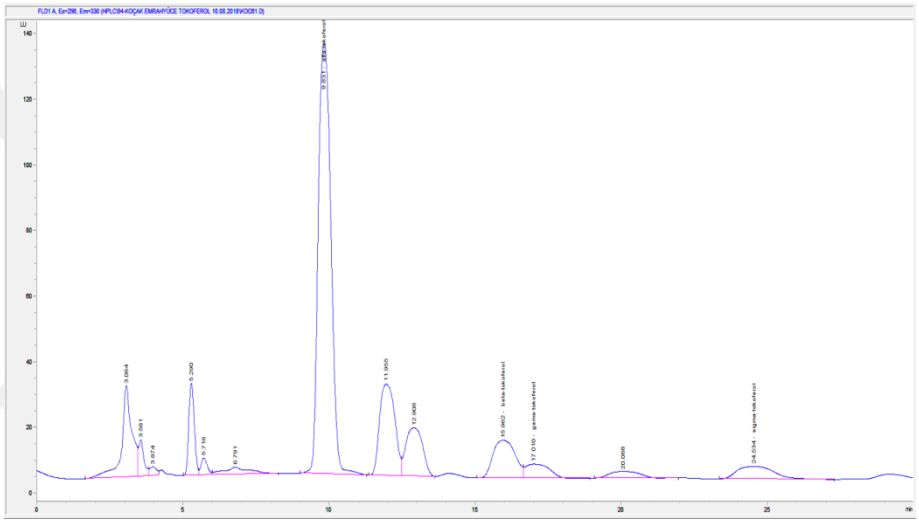
b: Adaçayı (*Salvia triloba*)



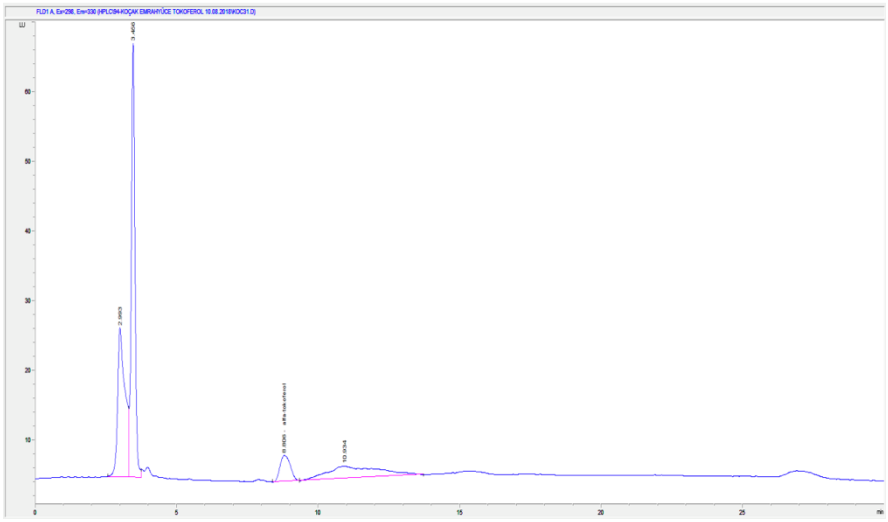
c: Adaçayı (*Salvia hispanica*)



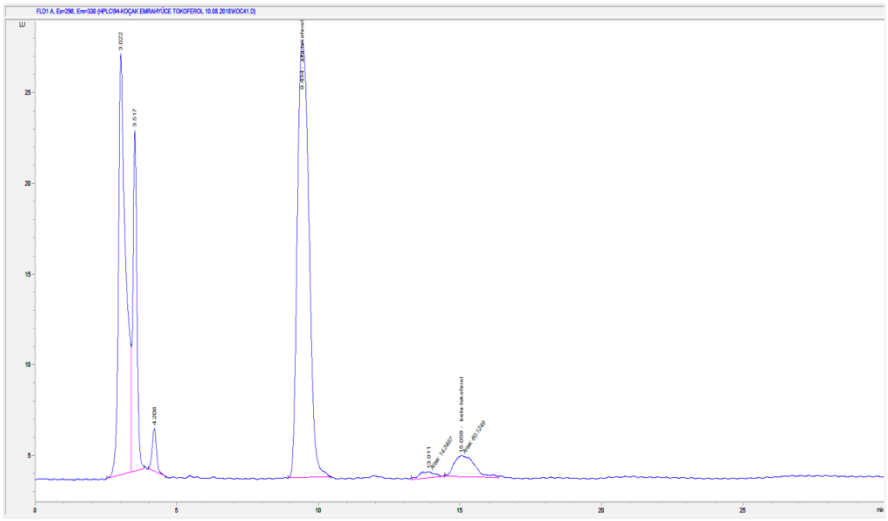
d: Adaçayı (*Salvia officinalis*)



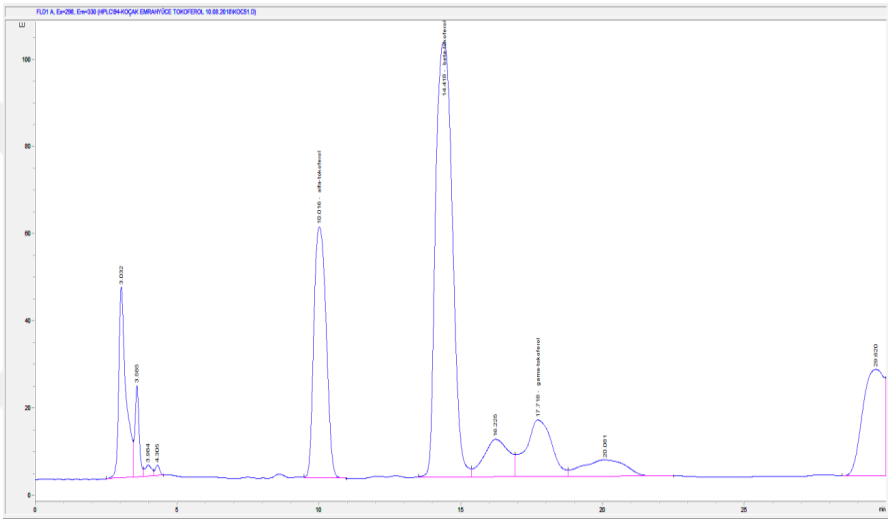
e: Adaçayı (*Salvia officinalis* çiçek)



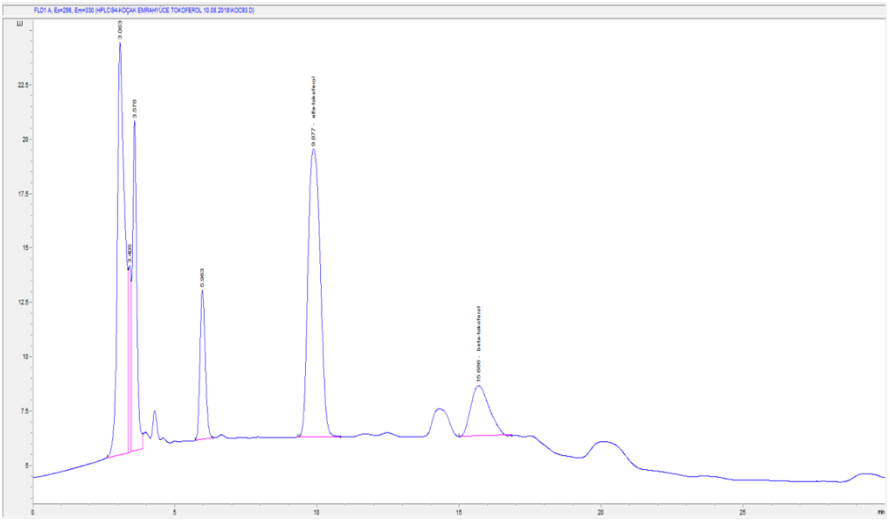
f: Lavanta (*Lavandula angustifolia*)



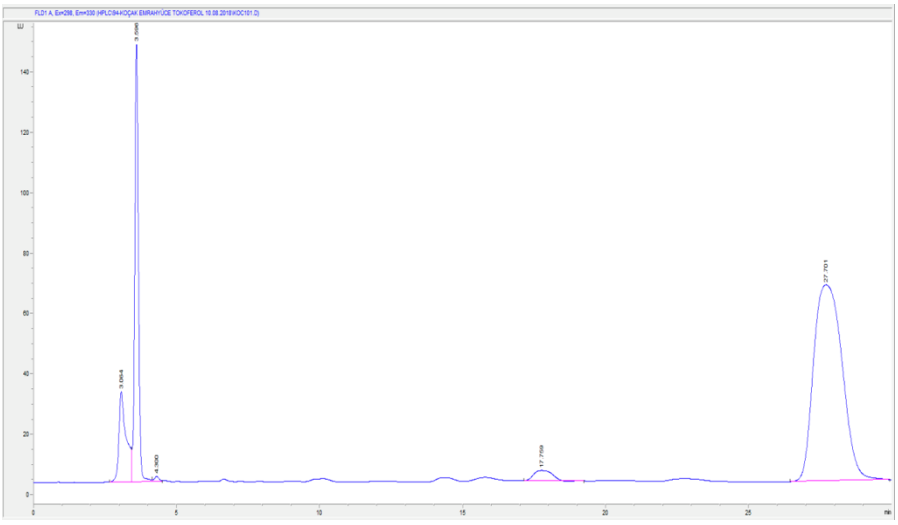
g: Alman Papatyası (*Matricaria nobilis*)



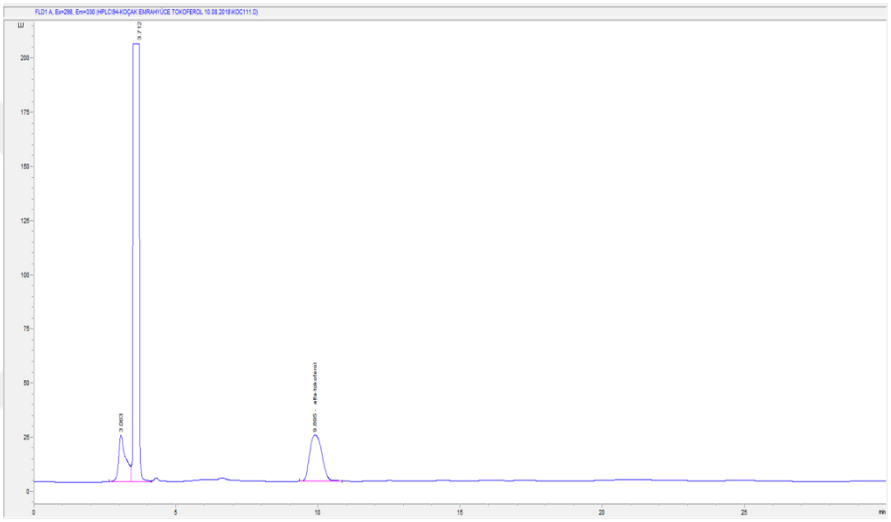
h: İzmir Kekiği (*Origanum onites*)



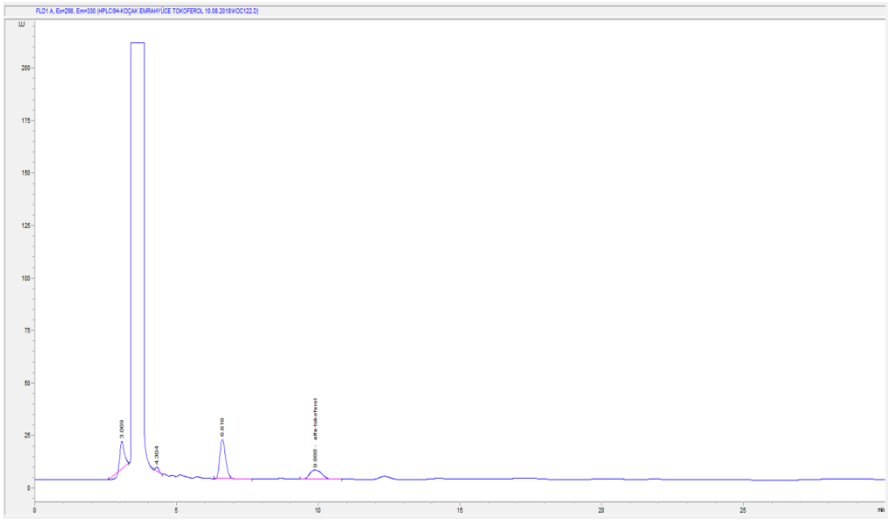
i: Çördük otu (*Hyssopus officinalis*)



j: Nane (*Mentha piperita*)



k: Altın Otu (*Helichrysum arenarium*)



l: Rezene (*Foeniculum vulgare*)

Şekil 4. 1. Bitkilerden ekstraksiyon ile elde edilmiş olan yağlar içerisindeki tokoferollere ait kromatogramlar verilmiştir.

4.1.1. Numunelerin Tokoferol Miktarlarının Hesaplanması

HPLC analizleri sonucu elde edilen kromatogramlar neticesinde numuneler içerisindeki tokoferol türlerine ait kütle hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalar sonucu elde edilen tokoferol miktarları Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. HPLC analizi sonucunda numunelerdeki tokoferol türleri ve miktarları verilmiştir.

Numune No	Alfa Tokoferol	Beta Tokoferol	Gama Tokoferol	Sigma Tokoferol	Toplam Tokoferol
1	535.9300 ± 23.4974	112.2273 ± 16.1068	T. E.	T. E.	648.1573 ± 17.0435
2	2624.1626 ± 10.1456	T. E.	T. E.	174.4051 ± 17.5499	2798.5677 ± 24.4063
3	43.8760 ± 2.1033	T. E.	T. E.	T. E.	43.8760 ± 2.1033
4	366.7450 ± 2.1164	18.9409 ± 2.8569	T. E.	T. E.	385.6859 ± 1.2846
5	889.9829 ± 10.7434	160.5098 ± 3.8068	245.3421 ± 3.0726	T. E.	1295.8348 ± 17.1877
6	1327.4712 ± 13.1745	120.1480 ± 0.9710	49.6800 ± 3.7329	42.2017 ± 0.7337	1524.5009 ± 8.2359
7	390.5453 ± 7.7840	52.6389 ± 7.9556	445.7465 ± 239.3215	T. E.	443.1842 ± 2.5128
8	1236.0746 ± 1.2458	48.9459 ± 12.9287	T. E.	T. E.	1730.7670 ± 246.2944
9	86.1857 ± 0.2087	13.2267 ± 0.1824	T. E.	T. E.	99.4124 ± 0.0842
10	T. E.	T. E.	T. E.	T. E.	T. E.
11	5.8803 ± 0.0182	T. E.	T. E.	T. E.	5.8803 ± 0.0182
12	29.8423 ± 0.1254	T. E.	T. E.	T. E.	29.8423 ± 0.1254

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmalar ve analiz sonuçlarına göre genelde ballıbabagiller familyasından olan çeşitli tıbbi aromatik bitkilerin tokoferol miktarlarının dikkate alınması gereken düzeyde olduğu anlaşılmıştır. α-tokoferol başta olmak üzere diğer tokoferol türlerinin tıbbi aromatik bitkiler içerisinde ki miktarlarının tespiti bu bitkilerin kullanım alanlarını da artıracaktır. Daha sağlıklı ve doğal bir yaşam için hayatımızda her zaman yer verdiğimiz bu bitkilerin içeriklerinin daha fazla aydınlatılması gerekmektedir. Bu sayede sanayi ürünü ilaç, kozmetik gıda ve birçok maddenin yerini daha doğal ürünler alabilir. Analiz sonuçları bize farklı bulgu ve kıyaslamaları da yapabilme imkânı tanımıştır.

Çizelge 4.2'ye bakıldığı zaman görüleceği üzere literatür araştırmaları sonucunda tokoferol içerdiği düşünülen numunelerin bazen tokoferolün (α, β, γ, δ) tüm türlerini bazen de birkaç türünü içerdiğini tespit edilmiştir. Ayrıca numunelerdeki tokoferol türlerinin miktarları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bazı tokoferol türlerinin tespit edilememesi durumunda ise Çizelge 4.2**'**de (T.E.) şeklinde kısaltılması yapılmıştır. Çizelge 4.2'ye bakılacak olursa öncelikle tokoferol türlerinin birbirini baskılama veya engelleme özelliğinin olup olmadığı ile ilgili kesin bir sonuca varılmamıştır. Yani bir bitki de tokoferol türlerinden birisi var ise diğer bir tokoferol türü bulunamaz gibi etkiler söz konusu değildir.

Numunelerin tokoferol içeriklerine baktığımız zaman; 10 numaralı bitki olan nane yapraklarında hiçbir tokoferol türü tespit edilememiştir. Buna bağlı olarak miktar hesabı da yapılamamıştır. Yaptığımız literatür araştırmalarında nane bitkisinin antioksidan aktivitesinin olduğu belirlenmiştir. Ancak analiz sonuçlarına göre bitkinin bu antioksidan etkisinin tokoferollerden kaynaklanmadığını, daha farklı moleküllerin etkili olabileceği düşünülmüştür. Bir diğer bitki olan ve 6 numaralı numune ile belirtilen *S. officinalis* çiçeklerinde ise tüm tokoferol türleri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2'ye bakıldığı zaman tokoferoller türlerinden α-tokoferol 10 numaralı nane bitkisi hariç diğer tüm bitkilerde tespit edilmiştir. δ-tokoferol ise en az tespit edilen tokoferol türü olmuştur. Tespit edilen tokoferol türlerinin miktarlarına bakacak olursak; toplam tokoferol miktarı kıyaslamasında en çok miktar *Salvia officinalis*'de hesaplanmıştır. En az tokoferol miktarı ise 11 numaralı numune olan Altın otunda tespit edilmiştir. (10 numaralı bitki olan nane hariç)

Tokoferol türlerinin miktarları ayrı ayrı kıyaslandığında α-tokoferol hem bütün numunelerde bulunması hem de diğer tokoferol türlerine göre miktar olarakta fazla olması özelliği ile daha dikkat çekmektedir. Bu da literatür araştırmalarındaki α-tokoferolün en aktif ve en çok bulunan tür olduğunu doğrulamaktadır. δ-tokoferoller ise hem miktar olarak en az hesaplanan hem de bitki numunelerinde en az tespit edilen tokoferol türü olmuştur.

Bu bağlamda çalıştığımız tıbbi aromatik bitkiler içerisinde tokoferol ihtiva etmesi yönünden avantajlı olan ve öne çıkan en fazla tokoferol içeriğine sahip bitki *Salvia officinalis* dir. Bu çalışmada tıbbi aromatik bitkiler içerisinde başta eczacılık, sağlık sektörleri olmak üzere *Salvia officinalis* türü α-tokoferol içeriği yönüyle daha fazla yer alabileceği düşünülmektedir.

Ayrıca Çizelge 4.1'e bakılacak olursa bitkilerden elde edilen sabit yağ miktarı verilmiştir. Bu miktarlardan en az (0.14 g) olanı *Salvia officinalis'* e aittir. Bu minvalde daha az miktar yağ vermesine karşılık içerdiği tokoferol miktarı ya da yüzdesi en fazla olan numune yine *Salvia officinalis*'dir. Yani *Salvia officinalis* türünün yağının kimyasal içerik yönünden büyük bir kısmı tokoferollerden oluşmaktadır. Tez çalışmamızda adaçayının 3 farklı türü analiz edilmiştir. Tespit edilen tokoferol türleri ve miktarları bitki cinsleri aynı olsa da türlere göre değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca *Salvia officinalis* türüne ait yaprak ve çiçeklerin ayrı ayrı analizlerinde tokoferol miktarları da farklı çıkmıştır. Bu da bize bitkilerin farklı kısımlarının kimyasal içeriklerinin farklı olduğunu göstermiştir.

Nane ile ilgili (10 numaralı bitki) HPLC sonuçlarına bakılacak olursa herhangi bir tür tokoferol tespit edilememiştir. Ancak Çizelge 4.1'e bakılacak olursa naneden elde edilen yağ miktarı (1.46 g) oldukça fazladır. Bu durumda da bir bitkinin içerdiği yağ ile tokoferol miktarları arasında bir bağ görülmemiştir. Tıbbi bitkilerin α-tokoferol içeriği yönünden araştırma çalışmaları artırılarak devam ettirilmeli ve bu vitamin içeriği yönünden zengin olan bitkiler ortaya çıkarılmalıdır.

KAYNAKLAR

Akgül, A., 1985, Rezene (Foeniculum vulgare Mill.) Uçucu Yağı Üzerinde Araştırmalar, *Atatürk Üniversitesi*, Erzurum.

Akgül, A., 1993, Baharat Bilim ve Teknolojisi, *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 15 Ankara*.

Anonim, 1997, http:// www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab id=72,:

Atkinson, J., Epand, R. F. ve Epand, R. M., 2008, Tocopherols and tocotrienols in membranes: a critical review, *Free Radic Biol Med*, 44 (5), 739-764.

Ayerza, R. ve Coates, W., 2008, Columbus Concept, In: Wild-Type Food in Health Promotion and Disease Prevention The Columbus Concept, Eds: PhD, F. D. M. P. R. R. W., *Totava N.J.*: Humana Press Inc, p. 372-392.

Babagiray, Z., 1987, Oğulotu Bitkisi (Melissa officinalis L.) 13-19.

Barros, L., Carvalho, A. M. ve Ferreira, I. C. F. R., 2010, The nutritional composition of fennel (Foeniculum vulgare): Shoots, leaves, stems
and inflorescences, *LWT - Food Science and Technology*, 43, 814-818.

Başer, K. H. C., 1993, Essential Oils Of Anatolian Labiatae: A Profile, *Acta Horticulturae 333, 217-238*, Hollanda, 314.

Baydar, H., 2005, Tıbbi Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi, In, Eds, *ısparta*: Süleyman Demirel Üniversitesi (no:51), p.

Bayram, E., 1999, İzmir Kekiği (Origanum onites L.)'nde Farklı Biçim Şekli ve Biçim Yüksekliğinin Verim ve Kaliteye Etkisi, *Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri*, Adana, 222-226.

Baytop, P. D. T., 1984, Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, In, Eds, *İstanbul*: İ.Ü. Yayınları (no: 3225), p. 520.

Baytop, P. D. T., 1999, Türkiyede Bitkileri ile Tedavi, In, Eds: Nobel Tıp Kitapevleri, p. 480.

Baytop, P. D. T., 2007, Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, In, Eds, *Ankara*: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları (578), p.

Benabdallah, A., Rahmoune, C., Boumendjel, M., Aissi, O. ve Messaoud, C., 2016, Total phenolic content and antioxidant activity of six wild Mentha species (Lamiaceae) from northeast of Algeria, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6 (9), 760-766.

Boussaada, O., Saleem, A., Saidana, D., Chriaa, J., Cheraief, I., Daami-Remadi, M., Helal, A. N. ve Gannoun, S., 2008, Boussaada O, Ammar S, Saidana D, Chriaa J, Chraif I, Daami M, Helal AN, Mighri Z. Chemical composition and antimicrobial activity of volatile components from captula and aerial parts of Rhaponticum acaule DC growing wild in Tunisia. Microbiological Research, p.

Bruno, R. S. ve Mah, E., 2014, Vitamin E, In: Reference Module in Biomedical Sciences, Eds: Elsevier, p.

Burget, M., 1980, The use of Lemon Balm (Melissa Officinalis) for Attracting Honeybee Swarms, *Bee World*, 61 (2), 44-46.

Ceylan, A., 1997, Tıbbi Bitkiler 2 (Uçucu Yağ Bitkileri), In, Eds, *İzmir/Bornova*: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, p.

Combs, G. F. ve McClung, J. P., 2017, Chapter 8 - Vitamin E, In: The Vitamins (Fifth Edition), Eds: Combs, G. F. ve McClung, J. P.: Academic Press, p. 207-242.

Damjanovic, V., Biljana, Lepojević, Ž., Živković, V. ve Tolić, A., 2005, Extraction of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) seeds with supercritical CO2: Comparison with hydrodistillation, p.

Davis, H., 1982, Flora of Turkey and the East Aegean islands, In, Eds: Edinburg University, p.

Diken, M. E., 2009, Bazı Şifalı Bitkilerin Antioksidan İçerikleri, *Balıkesir Üniversitesi*, Balıkesir, 93.

Ellialtıoğlu, Ş., Sevengör, Ş. ve Sezik, E., 2007, Şanlıurfa' da Nane Tarımının Geliştirilmesi Üzerinde Çalışmalar, *Şanlıurfa GAP GİDEM Bilgilendirme Toplantısı*, 1-16.

Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M. S., 2011, Geçmişten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 52-67.

Filiz, F., 2011, Retinol (A Vitamini) ve Alfa Tokoferol (E Vitamini)'ün Genotoksik Ve Antigenotoksik Etkileri, *Gazi Üniversitesi*, Ankara.

Garg, S. N., Nagvi, A. A., Singh, A., Ram, G. ve Kumar, S., 1999, Composition Of Essential Oil From An Annual Crop Of Hyssopus Officinalis Grown In Indian Plains, *Flavour and Frangrance Journal*, 14 (3), 170-172.

Garti, N., Faulks, R. M., Southon, S., Lafitte, G., Acosta, E., Barauskas, J., Nylander, T., Hernandez, E. M., Garti, N., Yuli-Amar, I., Shaw, L. A., Faraji, H., Aoki, T., Djordjevic, D., McClements, D. J., Decker, E. A., Danino, D., Ramon, O., Livney, Y. D., Subirade, M., Chen, L., Shimoni, E., Sabliov, C. M., Astete, C. E., Kailasapathy, K., Champagne, C. P., Kailasapathy, K., Lee, S. J., Ying, D. Y., Millqvist-Fureby, A. ve Garti, N., 2008, Contributor contact details, In: Delivery and Controlled Release of Bioactives in Foods and Nutraceuticals, Eds: Garti, N.: Woodhead Publishing, p. xi-xiv.

Goldberg, A. B., Josef. Blumenthal, Mark., 2000, Herbal medicine : expanded Commission E monographs, In, Eds, *Boston*: Integrative Medical Communications, p.

Gruenwald, J. B. T. J. C., 2004, PDR for Herbal Medicines,, In: PDR for herbal medicine, Eds, 3, *New Jersey*: Medical Economics Company, p.

Guz-Mark, A. ve Shamir, R., 2019, Vitamin E, In: Reference Module in Biomedical Sciences, Eds: Elsevier, p.

Gülçin, İ., Şat, İ., Beydemir, Ş., Elmastaş, M. ve İrfan Küfrevioğlu, Ö., 2004a, Comparison of antioxidant activity of clove (Eugenia caryophylata Thunb) buds and lavender (Lavandula stoechas L.), p.

Gülçin, İ., Uğuz, M., Oktay, M., Beydemir, Ş. ve Küfrevioğlu, Ö. İ., 2004b, Evaluation of the Antioxidant and Antimicrobial Activities of Clary Sage (Salvia sclarea L.), *Turkish Journal Of Agriculture And Forestry*, 28, 25-33.

Güler, V., 2007, Diyarbakır Koşullarında Çördük otu (Hyssopus Officinalis L.)'nda Farklı Gelişme Dönemlerinde Verim ve Morfogenetik Varyabilitenin Saptanması *Çukurova Üniversitesi*, Adana

Güngör, K., 2003, Vitamin ve Minerallerin Diş Hekimliğindeki Önemi, *Acta Odontologica Turcia*, 20 (3), 51-56.

İlisulu, K., 1992, İlaç ve Baharat Bitkileri, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 360.

Kahraman, A., Celep, F. ve Doğan, M., 2009, Morphology, Anatomy and Palynology of Salvia indica L. (Labiatae), *World Applied Sciences Journal*, 6 (2), 289-296.

Kalaycı, G., 2017, Altın Otu Bitkisinden (Helichrysum Arenarium) Tanen Ve Kumarinin Kimyasal Kompozisyonu, *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Kan, Y., Uçan, U. S., Kartal, M., Altun, M. L., Aslan, S., Sayar, E. ve Ceyhan, T., 2006, GC-MS Analysis and Antibacterial Activity of Cultivated Satureja cuneifolia Ten. Essential Oil, *Turkish Journal Of Chemistry*, 30, 253-259.

Kara, N., Baydar, H., Kayaalp, Ö., Boyar, S. ve Bayhan, A., 2014, Güneşte ve Gölgede Kurutmanın Çördük 0tu (Hyssopus officinalis L.) Uçucu Yağ Oranı ve Kompozisyonuna Etkileri, p.

Karabulut, F., Zaim, Ö. ve Özyıldırım, H., 1997, Bitkisel Yağ Üretiminde Ele Geçen Atık Vakum Yağından E Vitamini Üretimi, *Trakya Üniversitesi*.

Karabulut, H. ve Gülay, M. Ş., 2016, Antioksidanlar, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 1 (1).

Karagözler, A. A., Yavaşer, R. ve Sunna, Ç., 2013, Lavanta Bitkisinin Bazı Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi, *3. Kozmetik Kongresi*, Antalya.

Karık, Ü., Çiçek, F. ve Çınar, O., 2017, Menemen Ekolojik Koşullarında Lavanta (Lavandula spp.) Tür ve Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi *Journal of Aegean Agricultural Research Institute*, 27 (1), 17-28.

Koç, H., 1997, İlaç ve Baharat Bitkileri, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınlar*, 227-235.

Leonard, S. W. ve Traber, M. G., 2019, Chapter 4 - Methods for assessment of Vitamin E, In: Laboratory Assessment of Vitamin Status, Eds: Harrington, D.: Academic Press, p. 79-105.

Letessier, M. P., Svoboda, K. P. ve Walters, D. R., 2001, Antifungal Activity of the Essential Oil of Hyssop (Hyssopus officinalis), *Journal of Phytopathology*, 149 (11-12), 673-678.

Leung, A. Y. ve Foster, S., 1996, Encyclopedia of Common Natural Ingredients. Used in Food, Drugs, and Cosmetics. Second Edition. Encyclopedia of Common Natural Ingredients. Used in Food, Drugs, and Cosmetics. Second Edition. Abourashed, I. A. K. A. E. A. New York, A Willey-InterPublcation**:** 235-236.

Lourens, A., Viljoen, A. ve Van Heerden, F., 2008, South African Helichrysum species: A review of the traditional uses, biological activity and phytochemistry, p.

Lugasi, A., 1997, Natural Antioxidants Chemistry, Health Effects, and Applications. Edited by F. Shahidi. VIII and 432 pages, numerous figures and tables. AOCS Press, Champaign, Illinois, 1997. Price: 105.00 U$, 41 (5), 321-321.

Marcus, J. B., 2013, Culinary Nutrition The Science and Practice of Healthy Cooking, In, Eds, p.

McKay, D. L. ve Blumberg, J. B., 2006, A review of the bioactivity and potential health benefits of chamomile tea (Matricaria recutita L.), *Phytother Res*, 20 (7), 519-530.

Miraldi, E., 1999, Comparison Of The Essential Oils From Ten Foeniculum Vulgare Miller Samples Of Fruits Of Different Origin, *Flavour and Frangrance Journal*, 14 (6), 379-382.

Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M. ve Başer, K. H. C., 2002, Origanum onites ve Origanum vulgare subsp. hirtum Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, *14. BİHAT Bildiriler*, 252-257.

Özenç, B., 2011, *Fumaria officinalis*'in Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi□, *Selçuk Üniversitesi*, Konya.

Özer, Z., Tursun, N. ve Önen, H., 2001, Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam 253.

Peh, H. Y., Tan, W. S. D., Liao, W. ve Wong, W. S. F., 2016, Vitamin E therapy beyond cancer: Tocopherol versus tocotrienol, *Pharmacology & Therapeutics*, 162, 152-169.

Piccaglia ve Marotti, 2001, Characterization of Some Italian Types of Wild Fennel (Foeniculum vulgare Mill.), *J Agric Food Chem*, 49, 239-244.

Sarı, A., Oğuz, B., Fırat, A., Açıkgöz, N. ve Aydın, A., 2002, Kekik, *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayın No: 108*.

Sarı, A. O., 2001, Farklı Kökenli Melissa Officinalis L. (oğulotu)'lerin Menemen ve Bozdağ Ekolojik Koşullarında Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırma., *Ege Üniversitesi*, Bornova-İZMİR.

Sazlı, A., 2010, Foeniculum Vulgare Mill. Bitkisi Üzerinde Fitoterapötik Çalişmalar, *Gazi Ünirsetesi*, Ankara.

Segura-Campos, M., Acosta-Chi, Z., Rosado-Rubio, G., Chel-Guerrero, L. ve Betancur-Ancona, D., 2014, Whole and crushed nutlets of chia (Salvia hispanica) from Mexico as a source of functional gums %J Food Science and Technology, 34, 701-709.

Sen, S., Chakraborty, R., Sridhar, C., Reddy, Y. S. R. ve De, B., 2010, Free radicals, antioxidants, Diseases and phytomedicines: Current status and Future prospect, p.

Shinde, A., Ganu, J. ve Naik, P., 2012, Effect of Free Radicals & Antioxidants on Oxidative Stress: A Review, 1 (2), 63-66.

Simon, J. E., Chadwick, A. F. ve Craker, L. E., 1984, Herbs: An Indexed Bibliography 1971-1980 the Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone, In: Herbs: An Indexed Bibliography 1971-1980 the Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperate Zone, Eds, *Hamden CT USA*: Archon Books, p. 770.

Somchue, W., Sermsri, W., Shiowatana, J. ve Siripinyanond, A., 2009, Encapsulation of α-tocopherol in protein-based delivery particles, p.

Topuz, N. ve Kırımer, N., 2010, Tıbbi ve Aromatik Bitkisel Ürünlerin Üretimi ve Kalite Kontrolü, In, Eds, *Eskişehir*: Anadolu Üniversitesi Yayınevi, p. 136-148.

Traber, M. G., 2013, Vitamin E: Metabolism and Requirements, In: Encyclopedia of Human Nutrition (Third Edition), Eds: Caballero, B., *Waltham*: Academic Press, p. 383-389.

Tulukçu, E. ve Sağdıç, O., 2011, Konya'da Aktarlarda Satılan Tıbbi Bitkiler ve Kullanılan Kısımları, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 27 (4).

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. ve Webb, D. A., 1976, Flora Europaea. Volume 2: Rosaceae to Umbelliferae. , *The Quarterly Review of Biology*, 44 (3), 312-313.

Tyler, V. E., 1999, Herbs Affecting the Central Nervous System In: Janick, J. (Ed.), Perpectives on new crpos and new uses, *ASHS Press Alexandria, VA*.

Ulatowski, L. M. ve Manor, D., 2015, Vitamin E and neurodegeneration, *Neurobiology of Disease*, 84, 78-83.

Umay, A., 2007, Lavandula Stoechas, Melissa Officinalis ve Tribulus Terrestris Bitkilerinin Kimyasal İçeriklerinin Araştırılması, *Çukurova Üniversitesi*, Adana.

Volak, J. S. v. J., 1984, Illustrated Book of Herbs, The: Their Medicinal and Culinary Uses, In, Eds: Octopus, p.

Wahab, M. A. E., 2006, The Efficiency of Using Saline and Fresh Water Irrigation as Alternating Methods of Irrigation on the Productivity of Foeniculum vulgare Mill Subsp. Vulgare Var. Vulgare under North Sinai Conditions, *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 2 (6), 571-577.

Yang, Y. ve McClements, D. J., 2013, Encapsulation of vitamin E in edible emulsions fabricated using a natural surfactant, *Food Hydrocolloids*, 30 (2), 712-720.

Yazgünoğlu, Y., 2002, Vitamin Nedir?, http://bilheal.bilkent.edu.tr/aykonu/AY2002/April2002/vitaturk.htm:

Zeybek, N., 1987, İzmir'den İhrac edilen Droglar, In: İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Eds: Sezik, E. v. Y., E, *Ankara*: Sanem Matbaacılık A.Ş.,, p. 59-64.

Zhao, J., Avonto, C., Wang, M., Avula, B., Wang, Y.-H., Smillie, T. ve Khan, I., 2012, Phytochemical Investigation of Chamomile, p.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Emrah Yüce
Uyruğu	**:**	T. C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Erzurum 29.09.1993
Telefon	**:**	+90 552 205 42 25
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	chemistyuce93@gmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Adil Karaağaç Anadolu ve Teknik Lisesi	2011
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü	2015
Yüksek Lisans	:		2019 (beklenen)

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2015	Millî Eğitim Bakanlığı	Kimya Öğretmeni

UZMANLIK ALANI

Kimyagerlik / Kimya Öğretmenliği

YABANCI DİLLER

İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Yüce, E., Tarhan, İ., Tulukcu, E., Koçak, A., Determination of tocopherol content of some medicinal plants cultivation in Konya, 2nd International Eurasian Conference on Biological and Chemical Sciences (EurasianBioChem 2019), P-31, Ankara, 2019.