

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI TIBBİ BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN TAYİNİ VE
BAZI FLAVONOİD TÜRLERİNİN HPLC İLE BELİRLENMESİ**

Didem VEREP

Danışman
II. Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Mahmut GÜR
Yrd. Doç. Dr. Aytaç GÜDER
Prof Dr. Saim ATEŞ
Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY
Yrd. Doç. Dr. Serkan DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI


KASTAMONU – 2016

TEZ ONAYI

Didem VEREP tarafından hazırlanan "**Bazı tıbbi bitkilerin antioksidan aktivitelerinin tayini ve bazı flavonoid türlerinin HPLC ile belirlenmesi**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği / oy çokluğu** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

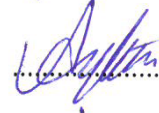
Danışman

Yrd. Doç Dr. Mahmut GÜR
Kastamonu Üniversitesi



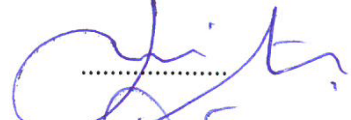
II. Danışman

Yrd. Doç. Dr. Aytaç GÜDER
Giresun Üniversitesi



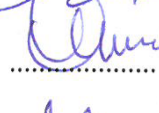
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Saim ATEŞ
Kastamonu Üniversitesi



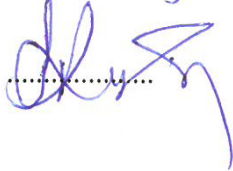
Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Serkan DEMİR
Giresun Üniversitesi



06.09/2016

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Temel SARIYILDIZ



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Didem VEREP

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI TIBBİ BİTKİLERİN ANTIOKSIDAN AKTİVİTELERİNİN TAYİNİ VE BAZI FLAVONOİD TÜRLERİNİN HPLC İLE BELİRLENMESİ

Didem VEREP

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mahmut GÜR

II. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Aytaç GÜDER

Bu tez çalışmasında antioksidan ve anti epileptik özellik gösterdiği düşünülen ondört bitki taksonu “Karabaş otu (*Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas*), Kedi otu kökü (*Valeriana officinalis* L.), Üzerlik tohumu (*Peganum harmala* L.), Meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra* L. var. *glabra*), Şimşir yaprağı (*Buxus sempervirens* L. ssp. *sempervirens*), Hindiba (*Cichorium intybus* L.), Mercanköşk (*Origanum majorana* L.), Oğulotu (*Melissa officinalis* L. ssp. *officinalis*), Ardiç tohumu (*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* f. *oxycedrus*), Papatya (*Anthemis cotula* L.), Yeşil yulaf (*Avena sativa* L.), Kişniş tohumu (*Coriandrum sativum* L.), Keten tohumu (*Linum usitatissimum* L.) ve Çedene tohumu (*Cannabis sativa* L.)” ile sokslet yöntemiyle saf su, etanol ve hekzan çözücülerini kullanılarak ekstraksiyon ekstraksiyon işlemi yapılmıştır. Elde edilen ekstraktların antioksidan aktiviteleri FRAP tayini, DPPH serbest radikali giderme aktivitesi, Metal-şelat aktivitesi, H₂O₂ giderme aktivitesi kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca ekstraktların Folin–Ciocalteu ve alüminyum klorür kolorimetrik metoduna göre sırasıyla toplam fenolik ve flavonoid içerikleri belirlenmiştir. Elde edilen 42 ekstrakt türünün normal faz HPLC ile kateşin, epikateşin, rutin, naringin, mirisetin, luteolin, naringenin ve apigenin flavonoidlerinin varlığı araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan aktivite, flavonoid, epilepsi

2016, 157 sayfa

Bilim Kodu: 1204

ABSTRACT

MSc. Thesis

THE DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF SOME MEDICINAL PLANTS AND IDENTIFYING SPECIES BY HPLC OF SOME FLAVONOIDS

Didem VEREP

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Industry Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Mahmut GÜR

Co-Supervisor: Asst. Prof. Dr. Aytaç GÜDER

Extracts of fourteen plants taxa foreseen in having antioxidant and antiepileptic features were obtained with soxhlet extraction by using water, ethanol and hexane solvents in this thesis. Used plants are “European barberry (*Berberis vulgaris* L.), Coral peony (*Paeonia mascula* L. Miller ssp. *mascula*) ve European Mistletoe (*Viscum album* L. ssp. *album*) could not be obtained. The extracts of 14 plant taxa which were acquired: French lavender (*Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas*), Valerian (*Valeriana officinalis* L.), Syrian rue (*Peganum harmala* L.), Liquorice (*Glycyrrhiza glabra* L. var. *glabra*), Boxwood (*Buxus sempervirens* L. ssp. *sempervirens*), Chicory (*Cichorium intybus* L.), Marjoram (*Origanum majorana* L.), Lemon balm (*Melissa officinalis* L. ssp. *officinalis*), Prickly juniper (*Juniperus oxycedrus* L. ssp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* f. *oxycedrus*), Wild camomile (*Anthemis cotula* L.), Oats (*Avena sativa* L.), Coriander (*Coriandrum sativum* L.), Flax (*Linum usitatissimum* L.) ve Marijuana (*Cannabis sativa* L.)”. Antioxidant activity of the obtained extracts were determined using FRAP assay, DPPH free radical scavenging activity assay, Metal-Chelate activity assay and H₂O₂ scavenging activity assay methods. Furthermore, total phenolic and flavonoid contents of extracts were detected according to Folin-Ciocalteu and aluminum chlorid colorimetric methods. The flavonoids of catechin, epicatechin, rutin, naringin, myricetin, luteolin, naringenin and apigenin in the obtained 42 extract species were analyzed with normal-phase HPLC.

Key Words: Antioxidant activity, flavonoids, epilepsy

2016, 157 pages

Science Code: 1204

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim sırasında, tez konumun planlanmasında ve değerlendirilmesi sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mahmut GÜR ve laboratuvar çalışmalarında bana en büyük desteği gösteren II. danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Aytaç GÜDER'e gönülden teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında kullandığım bitkilerin temin edilmesinde yardımcı olan ve desteklerini esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY ve sayın hocam Arş. Gör. Nagihan SEKİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazımım sırasında şekil biçiminden verdikleri tavsiyeler için sayın hocam Prof. Dr. Saim ATEŞ'e, istatistiksel analiz hesaplamaların yapılması aşamasında yardımcı olan sayın hocam Arş Gör. Osman Emre ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalar sayesinde, laboratuvarda çalışma şartlarının nasıl olduğunu ve birçok farklı çalışmanın yöntemlerinin nasıl olduğunu öğrenme şansını yakaladım. Laboratuvar çalışmalarım sırasında bana ait olmasa da yaptığım bütün işlere geleceğime yatırım olarak baktım ve sadece öğrenmeye yöneldim.

Hayatım boyunca bana en büyük mirasın iyi bir insan olmak olduğunu öğreten anne ve babama verdikleri bütün emekler için sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca her daim maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli ablalarımın çok teşekkür ederim.

Didem VEREP
Kastamonu, Eylül, 2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
GRAFİKLER DİZİNİ.....	XIII
TABLOLAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. TIBBİ BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN VE DOĞAL ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİ.....	7
2.1. Antioksidanların Sınıflandırılması	9
2.2. Bilinen Doğal Antioksidanlar.....	10
2.2.1. Tokoferoller	11
2.2.2. Askarbik Asit ve Tuzları.....	11
2.2.3. Askorbil Palmitat ve Askorbil Stearat	11
2.2.4. Glukoz Oksidaz	11
2.3. Flavonoidler.....	12
2.3.1. Flavonoidlerin Antioksidan Aktiviteleri.....	13
2.3.2. Flavonoidlerin Canlılar Üzerindeki Etkileri	14
3. BİTKİLERİN TIBBİ SEBEPLİ KULLANIMLARI	18
3.1. Kozmetikte Kullanım	20
3.2. Gıda Sanayisinde Bitkilerin Koruyucu Etkisi	20
3.3. Tıbbi Aromatik Bitkilerin Hayvanlar Üzerindeki Etkileri	22
4. LİTERATÜR ÖZETİ.....	24
4.1. Tedavi Amaçlı Kullanılan Bitkilerin Ekstraksiyonu	35
5. MATERYAL VE METOT	37
5.1. Materyal.....	37

5.2. Ekstraksiyon Yöntemi	39
5.3. Antioksidan Aktivite Tayini	43
5.3.1. İndirgeme Gücü Tayini	43
5.3.2. Metal-Şelat Aktivitesi Tayini	44
5.3.3. Hidrojen Peroksit (H ₂ O ₂) Giderme Aktivitesi Tayini	45
5.3.4. DPPH Serbest Radikali Giderme Aktivitesi Tayini	45
5.3.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini	46
5.3.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayini	46
5.4. HPLC Analiz Yöntemi	46
5.5. İstatiksel Analiz	48
6. BULGULAR	49
7. TARTIŞMA	53
7.1. İndirgeme Gücü Tayini Verileri	53
7.2. Metal-Şelat Aktivitesi Tayini Verileri	56
7.3. Hidrojen Peroksit Giderme Aktivitesi Tayini Verileri	59
7.4. DPPH Serbest Radikali Giderme Aktivitesi Tayini Verileri	62
7.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini Verileri	66
7.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayini Verileri	70
7.7. HPLC Analizi	73
8. SONUÇ	80
9. ÖNERİLER	83
KAYNAKLAR	85
EKLER	96
ÖZGEÇMİŞ	144

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

BHT	Bütillenmiş Hidroksi Toluen
BHA	Bütillenmiş Hidroksi Anisol
PTZ	Pentilentetrazol
MES	Maksimum Elektro Şok
GTİP	Gümrük Tarife İstatistik Pozisyon
LDL	Düşük Dansiteli Lipoprotein
HDL	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
MDA	Malondialdehit
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
FRAP	Demir (III) İyonu İndirgenmesine Dayalı Antioksidan Gücü (Ferric Reducing Antioxidant Power)
DPPH	2,2-Difenil-1-pikrilhidrazil
EMEA	Avrupa İlaç Değerlendirme Ajansı
ARD	Ardıç Tohumu
ÇDN	Çedene Tohumu
HNB	Hindiba
KBO	Karabaş Otu
KDO	Kedi Otu Kökü
KTN	Keten Tohumu
KŞN	Kişniş Tohumu
MCK	Mercanköşk
MYN	Meyan Kökü
OĞO	Oğul Otu
PPT	Papatya
ŞMŞ	Şimşir Yaprağı
ÜZL	Üzerlik Tohumu
YŞY	Yeşil Yulaf
C	Kateşin
E	Epikateşin
R	Rutin
N-2	Naringin
M	Mirisetin
L	Luteolin
N	Naringenin
A	Apigenin
S	Saf Su
E	Etanol
H	Hekzan

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 4.1. <i>Valeriana officinalis</i> (Kedi otu)	26
Fotoğraf 4.2. <i>Salvia officinalis</i> (Adaçayı)	27
Fotoğraf 4.3. <i>Rosmarinus officinalis</i> (Biberiye)	29
Fotoğraf 4.4. <i>Lavandula stoechas</i> (Karabaş otu)	29
Fotoğraf 4.5. <i>Melissa officinalis</i> (Oğul otu).....	30
Fotoğraf 4.6. <i>Peganum harmala</i> (Üzerlik).....	31
Fotoğraf 4.7. <i>Laminaceae</i> (Kekik)	32
Fotoğraf 4.8. <i>Glycerrhiza glabra</i> (Meyan kökü)	33
Fotoğraf 4.9. <i>Paeonia mascula</i> (Şakayık kökü).....	34
Fotoğraf 5.1. Cepli ocakta ekstraksiyon işlemi.....	40
Fotoğraf 5.2. Evaporatörde ekstraktlardan çözücülerin uzaklaştırılması	41
Fotoğraf 5.3. Ekstraksiyon işlemlerinden elde edilen örnek özütler.....	41
Fotoğraf 5.4. HPLC analiz yöntemi	47

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Karnozol, karnozik asit ve rozmarinik asit'in kimyasal yapısı.....	28
Şekil 4.2. Piperin kimyasal yapısı	34



GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa
Grafik 7.1. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin FRAP aktivitesine etkisi.....	53
Grafik 7.2. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin Metal-Şelat aktivitesine etkisi	56
Grafik 7.3. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin H ₂ O ₂ giderme aktivitesine etkisi	59
Grafik 7.4. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine etkisi.....	62
Grafik 7.5. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin toplam fenolik madde miktarına etkisi	66
Grafik 7.6. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin toplam flavonoid madde miktarına etkisi.....	70
Grafik 7.7. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki kateşin miktarı	75
Grafik 7.8. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki epikateşin miktarı.....	76
Grafik 7.9. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki rutin miktarı	76
Grafik 7.10. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki naringin miktarı	77
Grafik 7.11. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki mirisetin miktarı.....	77
Grafik 7.12. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki luteolin miktarı.....	78
Grafik 7.13. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki naringenin miktarı....	78
Grafik 7.14. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki apigenin miktarı	79

TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 5.1. Tez çalışmasında kullanılan bitkiler	38
Tablo 5.2. Ekstraksiyonu yapılan bitkiler ve kullanılan çözücüler	42
Tablo 5.3. Ekstraksiyonu yapılan bitkiler ve kullanılan çözücüler	47
Tablo 6.1. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçları	49
Tablo 6.2. HPLC analiz verileri	51
Tablo 7.1. Faktörlerin FRAP aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları.....	54
Tablo 7.2. Faktörlerin FRAP aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları	55
Tablo 7.3. Faktörlerin Metal-Şelat aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları	57
Tablo 7.4. Faktörlerin Metal-Şelat aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları...	58
Tablo 7.5. Faktörlerin H ₂ O ₂ giderme aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları	60
Tablo 7.6. Faktörlerin H ₂ O ₂ giderme aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları	61
Tablo 7.7. Faktörlerin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları	63
Tablo 7.8. Faktörlerin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları	64
Tablo 7.9. Faktörlerin toplam fenolik madde miktarına ilişkin Varyans analizi sonuçları	67
Tablo 7.10. Faktörlerin toplam fenolik madde miktarına ilişkin Duncan testi sonuçları	68
Tablo 7.11. Faktörlerin toplam flavonoid madde miktarına ilişkin Varyans analizi sonuçları	71
Tablo 7.12. Faktörlerin toplam flavonoid madde miktarına ilişkin Duncan testi sonuçları	72
Tablo 7.13. Su ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği.....	73
Tablo 7.14. Etanol ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği	74
Tablo 7.15. Hekzan ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği.....	75
Tablo 8.1. Bitki taksonlarının; antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçlarına göre numaralandırılması	81
Tablo 8.2. Çözücülerin; antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçlarına göre numaralandırılması	82

1. GİRİŞ

Tıbbi aromatik bitkiler değişik amaçlarla kullanımı çok eski zamanlara dayanmaktadır. Tıbbi aromatik bitkiler ve bu bitkilerden hazırlanan bitki kökenli ilaçlar günümüzde dünyada birçok ülkede; bitkisel ilaçlar, bitkiseller, fitoteraptikler, fitofarmastikler ve geleneksel ilaçlar gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Günümüzde Avrupa Birliği lkelerinde Avrupa İlaç Değerlendirme Ajansı (EMA) tarafından ortak bir terim kullanması amacıyla bu tür bitkisel ürünlere “Herbal Medicinal Products” (Tıbbi Bitkisel rnler) ismi kullanımı uygun bulunmuştur (Kartal, 2004).

Eski zamanlardan beri bitkilerden sadece beslenme amacıyla değil aynı zamanda tat ve koku verici, ilaç, barınak yapımı, yakacak ve silah gibi farklı alanlarda da faydalanılmıştır. Özellikle şifalı olarak bilinen bitkilerden elde edilen özütler birçok hastalığın iyileştirilmesinde kullanılmış ve bunun sonucunda şifacılık olarak bir meslek ortaya çıkmıştır. Fakat 19. yüzyılın başından itibaren bitkilerdeki etken maddelerden ilaç üretilmeye başlanmış ve bu sayede ilaç endüstrisi doğmuştur. İlaç endüstrisinin başlaması geleneksel yöntemlerin büyük lde atıl kalmasına neden olmuştur (Baytop, 1999). Fakat son yıllarda, sentetik ilaçların birçok olumsuz yan etkilerinden ötürü “alternatif tıp” adıyla bilinen geçmişte de kullanılan bitki kökenli ztlerle tedaviye karşı ilginin arttığı görülmektedir. Bitkilerden elde edilen ve “drog” adı verilen özütler, sentezi pahalı olan bazı ilaçların üretiminin yapılmasında hala kullanılmaktadır. Bitki özütlerinden elde edilmiş olan doğal ilaçların, genel olarak çok önemli yan etkilere sahip olmamalarının yanı sıra olumlu birçok etkileri bünyelerinde taşımaları bitkisel ilaçlara olan ilgiyi artırmıştır. Bu nedenlerden dolayı yıllardır tıbbi etkinliğe sahip bitkisel ilaçlarla ilgili yapılan çalışmalar fazlasıyla ilgi çeken araştırmalar haline gelmiştir (Baytop, 1999).

Anadolu halkı çok eski dönemlerden beri yabani bitkileri, tıbbi amaçlı olarak kullanmaktadırlar. Hitit döneminden kalma tabletlerde bulunan reçetelerde yazılı olan bitkiler örnek olarak gösterilmektedir. Tedavi amaçlı olarak yabani bitkilerden yararlanılmasının yanı sıra bazı önemli tıbbi bitkilerde ilaç temini amacıyla

yetiştirilmiştir. Ayrıca Hitit dönemi ve bu dönemden sonraki Bizanslıların yaşadığı devirlerde Anadolu olarak bilinen yerleşkeden elde edilen kimi bitkisel ilaçların farklı ülkelere de satıldığı bilinmektedir. Bu nedenle bugün Anadolu’da kullanılan bazı bitki isimleri ile Hitit döneminde kullanılan bazı bitki adları arasında çok büyük benzerlikler bulunmaktadır. Örnek olarak bu bitkilerden birkaç tanesi; haşşika=haşhaş, samama=susam, zertun=zeytin’dir (Baytop, 1999; Sütülpınar, 1994; Baytop, 1994).

İbni Baytar (1197-1248)’ın El-Müfredat adını verdiği kitabında Anadolu’da ilaç amacıyla kullanılan bitkilerden bahsedilmiştir. İbni Baytar’ın bu eseri, Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki birçok âlime ışık tutmuş ve bu sayede çok sayıda eser oluşturulmuştur (Baytop, 1999; Bulut, 2005). Osmanlı döneminde Anadolu’da tedavi amaçlı kullanılan bitkileri, Evliya Çelebi (1611-1681) ve İbni Batuta (1304-1369)’nın eserlerinde yer almıştır (Baytop, 1999). 19. yüzyılın sonlarında, ülkemizde kullanılan bitkisel ilaçlar üzerindeki ilk bilimsel çalışmalar başlamıştır. Bu çalışmalar ve araştırmalar ile daha çok eczacılar ilgilenmiştir. Yerli bitkisel ilaçlar ile çalışmalar ve araştırmalar yaparak bu çalışmalar sonucunda elde edilenleri yayınlayarak insanlarla paylaşanların başında Pierre Apery (1852-1918) ve Giorgio Della Sudda (Faik Paşa) (1831-1913)’nın olduğu görülmektedir. Ancak Cumhuriyet döneminde, Anadolu’yu her yönüyle konu edinen çalışmalara ağırlık verilmesi sonucu insan ile doğa ilişkisindeki konular üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Türkiye’deki tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yapılan çalışmaların başlamasında ve giderek artış göstermesinde ön ayak olan kişi İstanbul Üniversitesinde bulunan Farmasötik Botanik ve Genetik Kürsüsünde Başkanlık yapan Ord. Prof. Dr. A. Heilbronn (1885-1961)’dur (Tütenocaklı, 2002; Baytop, 1999). Sadıkoğlu (2004)’nun Cumhuriyet dönemini de (1928-1997) içine alan yaptığı çalışmalardan Türk Etnobotaniği olarak adlandırılan ve ilişkili olan 765 adet yayın incelenmiş olup, bu yayınlardan 466 tanesi bitkilerin tıbbi kullanımlarını kapsamaktadır (Sadıkoğlu ve Alpınar, 2004).

Eski Mısır’da yapılan kazılarda çıkan ilk yazılı kayıta gıdalarda kullanılan bitkiler ile ilgili bilgiler bulunmuştur. M.Ö. 2500 yıllarında Mısır’da ölümlerin mumyalanması işleminde birçok bitki kullanılmaktadır. Ancak bu bitkilerden en etkili olduğu düşünülen ve kullanılan nanedir. Mumyalama işleminde sözü geçen bitkilerden elde

edilen ekstraktlar cesetlere uygulanmış ve başka uygulanan yöntemlerle de beraber yüzyıllarca bozulmadan saklanabilmesi mümkün olmuştur. Kutsal kitapların çoğunda güçlü etki gösteren şifalı bitkilerden bahsedilmiş ve bilgiler verilmiştir. (Başoğlu, 1982).

Kırsal bölgelerde, hastalıkların tedavisinin yapılabilmesi için genel olarak çevrede yetişmekte olan ya da yetiştirilen bitkilerin kullanıldığı bilinmektedir. Şehirlerde yaşayanlar ise hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek bitkilerden yapılmış bitkisel ilaçları aktar ya da eczanelerden temin edebilmektedirler. Bu ilaçlar, çoğunlukla çok tanınmış olan, yerli veya yabancı kökenli bitkisel ilaçlardır (Bulut, 2005). Günümüzde Türkiyede günümüzde tıbbi açıdan olumlu etkileri kanıtlanmış olan bitkilerden elde edilen, özütler kullanılmakta ve ihracatı da gerçekleştirilmektedir. Fakat ülke olarak faydalı olduğu kanıtlanmış olan bu bitkisel kaynakların yani bitkisel ilaçların yeterli seviyede kullanıldığını söylemek pek de mümkün değildir.

Çok uzun yıllardan beri günümüze kadar süregelen bitki ve insan arasındaki bağ sonucunda, günümüzde tüm Dünya tarafından öneminin kabul edildiği ve detaylı çalışmaların ve araştırmaların yapıldığı etnobotanik adı verilen bir bilim dalı doğmuştur (Koçyiğit, 2005). Etnobotanik çalışmalar, zaman içinde tekerrür eden denemelerle elde edilen sonuçların günümüze kadar derlendiği önemli bulgulardır. Ülkemiz etnobotanik açıdan geniş bir veri havuzuna sahip olup bu konu da oldukça kapsamlı bir bilgi hazinesi bulunmaktadır. Etnobotanik bilgilerin bir jenerasyondan diğerine aktarılmaması zaman için de bu değerli bilgilerin unutulmasına sebep olmaktadır. Bu bilgilerin kayıt altına alınması adına yapılacak çalışmalar oldukça değerlidir. Ülkemizdeki yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen etnobotanik yayınlar fazlasıyla dağınık olmasının yanı sıra bu konuda başvurulabilecek bir merkez (veri tabanı, merkezi kütüphane, vb.) olmaması bu alanda ciddi bir eksikliktir (Sadıkoğlu, 1998).

Avrupa'da bitkisel ürünlere olan ilginin artışı sonucunda Avrupa Birliği'ndeki ülkelerin de standartlarının bu bitkisel ürünlerle uyumlaştırılması konusunu gündeme getirmiştir. Bu konu hakkında Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Komisyonu; 1997

Mayıs ayından başlayarak; EMEA bünyesinde Tıbbi Bitkisel Ürünler Çalışma Grubunu kurarak uyum çalışmalarının başlamasını sağlamışlardır (Kartal, 2004).

Tıbbi bitkisel ürünler en basit olarak şu şekilde tarif edilebilir: Tıbbi bitkiler; bitkilerin farklı bölümlerinin, doğrudan ya da aşamalı işlemler uygulandıktan sonra ticareti yapılan tıbbi aromatik ürünlerdir. Hastalıklardan korunmakta, hastalıkları iyileştirmekte, hastalıkların şiddetini azaltmakta, tedaviye yardımcı olmakta ya da teşhis amacıyla kullanılmaktadır (Kartal, 2004).

Amerika'da bitkisel ilaç satışları ve vitamin destek tabletleri son yıllarda % 60 oranında artış göstermiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nden elde edilen bilgiler ışığında toplumun % 80'nini oluşturan insanların doğal tedaviyi tercih ettikleri açıklanmıştır. Türkiye için de aynı durumdan söz edilmektedir. Ülkemizde sağlıklı yaşam için mineral, vitamin ve antioksidan madde satışları gittikçe artış gösteren bir sektör haline gelmiştir. Artık insanların yedikleri ve içtikleri besinlerden tat alma konusunda sıkıntı yaşamaya başlamaları doğal besinlere, tabiiğe olan merakın artışı da bilim dünyasını bu yöndeki araştırmalara ağırlık vermeye sevk etmiş durumdadır (Diken, 2009).

Tıbbi bitkilerin Türkiye ve Dünya'ya ekonomik yönden etkisi:

Son zamanlarda Dünyada geleneksel tıbbın kullanımı konusunda merak ve ilgi ortaya çıkmış olup, geleneksel tıbbi tedavilerin kullanımı Şili'de nüfusun %71'ine, Çin'de %40'ına, Kolombiya'da da %40'ına ulaştığı gözlemlenmiştir. Bu oran Hindistan'ın kırsal alanda yaşayan nüfusunda ise %65'e ulaşmıştır (Öztürk, Uuskun, Özdemir, Çınar, Alptekin ve Doğan, 2005).

Hastalık etkileri için geliştirilen ilaçların hastalıklara karşı yeteri miktarda direnç gösterememesinden dolayı son zamanlarda tıbbi bitkilere olan ilgi artmıştır. Tıbbi bitkilerden elde edilen ilaçlar çoklu etkiye sahip olduklarından dirençli olmaktadır. Bu nedenle son zamanlarda tekrardan bitkisel ilaçların kullanımına ilgi artmıştır. Örneğin sıtma hastalığının tedavisinde etkili olan sentetik ilaçlardan Atebrin kullanılıyor olsa da tropik bir ağaç olan chinchonadan elde edilen kinin hala sıtma hastalığının tedavisinde büyük önem taşımaktadır (Ceylan, 1995). Bu sebeple,

aromatik ve tıbbi bitkiler arasında kesin sınırların olması imkânsız olarak görünmektedir (Başer, 1997).

Ticarette de yer alan tıbbi ve aromatik bitki sayısının çok fazla olması ve bu bitkilerden elde edilen etken madde miktarının da çok çeşitli olmasından dolayı, ticaret istatistiklerinde tek bir grupta söz konusu olamamaktadır. Aromatik ve tıbbi bitkilerin, Cenevre'deki Uluslararası Ticaret Merkezi (UN Comtrade) bilgi bankasından Dünya ticaret değeri ve hacmi konusundaki en güvenilir ve sağlıklı verileri elde edilebilmektedir. Dünya'daki bitkisel özüt ticaretinde son beş yıl içerisinde ortalama 18,6 milyar dolar ithalat ve 16,8 milyar dolar ihracat gerçekleşmiştir. Üretim açısından en önemli bitki türlerini; baharat, çeşni, çay-kahve, soğan-yumru, kök ve diğer bitki grupları oluşturmaktadır. Dünyada aromatik ve tıbbi bitki ithalatını yapan ülkeler içerisinde Almanya, İngiltere, Fransa, ABD, Hollanda, Hindistan ve Çin gibi ülkeler aynı zamanda birçok bitkinin de ihracatını yapan ülkeler arasında yer almaktadır. Diğer yandan gelişmiş ülkelerdeki değişen sağlık anlayışı ile yemeklerdeki yağ ve tuzun azaltılması sonucunda yemeklere tat katması açısından bu grup bitkilerin kullanımında da artış olmuştur (Binici, 2002).

Tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin Türkiye'deki önemi:

Yaşamakta olduğumuz dönemde, bitkiler ile hastalıkların tedavi edilmeye çalışıldığı toplumsal bilinç, bitkilerin etkisinin ve araştırmalarının zaman geçtikçe artış göstermesi ve önem kazanmasıyla oluşmaya başlamıştır. Bu bilinçle aynı doğrultu da olarak Sağlık Bakanlığı tarafından Resmi Gazetede 27 Ekim 2014 tarihinde "Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliği" ve 6 Ekim 2010 tarihinde "Geleneksel Bitkisel Tıbbi Ürünler Yönetmeliği" yayınlanmıştır. Bu yönetmeliklerin amacı; insan sağlığını tedavi edici veya koruyucu olan etkileri ve geleneksel yönden kullanıma sahip tıbbi bitkilerden hazırlanan bitkisel özütlerin ve bitkisel tıbbi ürünlerin kullanım ruhsatlarını vermek, güvenilirlik, etkililik ve kalitesi ile ilgili uyulması gereken yöntem ve esasları belirlemek içindir. Ayrıca yönetmelikler, tedavi ve koruyucu etkileri olduğu kanıtlanmış geleneksel bitkisel tıbbi ürünlerin endüstriyel olarak üretilebilmesi ya da ithal edilebilmesi ile alakalı başvuruların değerlendirilmesi hakkında, ihtiyaç duyulan ruhsatların verilebilmesi ve

bunlar için ruhsat başvurusunda bulunan ya da daha önceden ruhsat verilmiş olan tüzel ve gerçek kişileri kapsamaktadır.

Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamaları Yönetmeliğinin amacı, insan sağlığına yönelik tamamlayıcı tıp ve geleneksel uygulama metotlarını belirlemek, bu metotları uygulayacak olan kişilerin yetkilendirilmesi ve eğitimi ile bu metotların uygulanacağı sağlık kuruluşlarının çalışma yöntem ve esaslarını düzenlemektir.

Yönetmelik, tamamlayıcı tıp ve geleneksel uygulamalarının yapıldığı özel ve kamu hukuk tüzel kişileri ile gerçek kişilere ait olan sağlık kuruluşlarını ve bu kuruluşlarda metotları uygulayacak yetkiye sahip olan kişileri kapsamaktadır.

Uygulama merkezlerinde yapılabilecek uygulamalar; fitoterapi, homeopati, mezoterapi, osteopati, apiterapi, proloterapi, akupunktur, kayropratik, ozon uygulaması, sülük uygulaması, larva uygulaması, kupa uygulaması, hipnoz, müzikterapi ve refleksoloji'dir.

Fitoterapi; geleneksel olarak kullanılan bitkisel ilaçlar ve bitkisel tıbbi ürünler ile yapılan tıbbi bir tedavi yöntemidir. Fitoterapi ürünlerinin uygulanabilmesi için ruhsat verilmesi sürecinde, bilim komisyonunun uygun görüşü alınarak tespit edilmiş olan belirtiler çerçevesinde sertifikalı hekimlerin önerisine göre hareket edilmesi gerekmektedir. Fitoterapi uygulamalarında kullanılacak olan bitkisel ilaçların ve tıbbi ürünlerin ruhsatlandırılması ve satışına ilişkin hususlar Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından düzenlenmektedir.

Tıbbi bitkilerin ticaret ve üretimlerinin Türkiye ve Dünya'daki etkileri: Sanayileşme ile dünyamıza gelen kitle üretimi, ilaç sanayisinde pozitif gelişmeler hastalıkların bitkisel ürünler ile tedavi edilmesine olan ilgiyi azaltmıştır. Ancak son zamanlarda sentetik ilaçların yan etkileri ve bu etkilerden kaynaklanan ekonomik ve medikal problemler bitkilerin kullanıldığı tedavi yöntemlerini tekrardan popüler hale getirmiştir (Özbek, 2005). Gelişmiş ülkelerde bitkisel kökenli kozmetik ve ilaç sanayisi gelişme göstermeye başlamış ve bilim insanları farklı bitki taksonlarını araştırarak çeşitliliği artırmaya çalışmışlardır (Başer, 1990).

2. TIBBİ BİTKİLERİN ANTIOKSİDAN VE DOĞAL ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİ

Yaşamımızda gün içerisinde maruz kaldığımız hava kirliliği, yapısı değişmiş katkılı besinler, düzgün beslenmeme, obezite vb. durumlar insan anatomisinde birçok hasara neden olmaktadır. Vücudumuzda serbest halde dolaşan zararlı maddeler hücrelerimize ve bağışıklık sistemimize zarar verebilmektedir. Vücudumuzdaki sistemi bozan ve bize zarar veren maddelere karşı etkili olan, birçok hastalığın kaynağını oluşturan yapılara karşılık direnç gösteren maddelere antioksidan denilmektedir. Antioksidan maddesinin terim anlamı canlıların vücuduna dışardan gelen ya da canlıdaki biyolojik etkiler sonucunda meydana gelen serbest radikalleri yok eden maddedir. (Thomas, 2000). Antioksidan maddeleri daha kapsamlı olarak açıklamak istenirse, canlılarda meydana gelen serbest radikallerin oksidasyon sonucunda çevresindeki hücrelere verdikleri zararları, en aza indirmek ya da engellemektedir (Altuğ, 2001). Genel olarak kırmızı ve yeşil yapraklı bitki taksonlarında çok sayıda antioksidan maddelere rastlanmakta ve ayrıca bununla paralellik gösteren bir durum da bu taksonlarda bulunan A, C ve E vitaminlerinin doğal antioksidan maddeler olduğunu göstermiştir (Alaca Güre ve Arabacı, 2005).

Son zamanlarda yapılan çalışmaların çoğunu, bitki ve baharatların doğal antioksidan özellik gösterip göstermediği ve antioksidan aktivite gösteren taksonların nasıl kullanıldığını belirten araştırmalar oluşturmaktadır (Dorman, Deans ve Noble, 1995, Tomaino, Cimino, Zimbalatti, Venuti, Sulfaro, DePasquale ve Saija, 2005). Bitkilerle yapılan bu tarz çalışmalarda bitkilerin içeriğinde bulunan ve canlılar üzerinde pozitif etkilerinin olduğu düşünülen etken maddelerin içerikleri incelenerek başta tıp olmak üzere gerekli görülen birçok alanda kullanılabileceği olumlu sonuçlara varılmıştır (Kırbağ ve Bağcı, 2000). Yaşamımız boyunca olumsuz dış etkenlerden vb. durumlardan kaynaklanan sıkıntılardan uzaklaşmak adına doğal yaşam ve besinlere karşı ilgi oluşmuştur. Çok uzun süredir antioksidan ihtiyacı sentetik ilaçlardan sağlanmakta olmasına rağmen bu alışkanlıklardan vazgeçilmeye çalışılmış ve doğal antioksidanlara yönelme olmuştur.

Bitkilerden genellikle su buharı damıtma işlemiyle elde edilen özütlerde bulunan antioksidan özellikteki flavon ve türevlerinin bulunduğu tespit edilmiş ve genellikle bitki taksonlarından elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktivitelerinin olduğu kanıtlanmıştır. Antimikrobiyal aktiviteyi etkileyen durumları sıralamak gerekirse; bitkinin taksonu, yapısı, derişimi ve direnç göstermesi beklenen mikroorganizmanın cinsi, muhafaza edilme şartları vb. durumlardır. Protein, sıcaklık, yağlar ve pH bitkilerin yapısında çokça bulunan fenolik bileşiklerin antimikrobiyal etkilerini belirlemektedir (Sağdıç, 2003).

Birbirini takip eden araştırmalar ve çalışmalar sonucunda bitki taksonlarının yüksek oranda antioksidan ve antimikrobiyal etki gösteren bileşikleri bünyelerinde barındırdıkları rapor edilmiştir (Kırca, Bilişli, Demirel, Turhan ve Arslan 2007). Bitki taksonlarının içeriğinde bulunan uçucu yağların antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin olup olmadığı konusunda birçok çalışma yapılmıştır (Leal-Cardoso ve Fonteles, 1999). Yeşilada, Gürbüz ve Shibata, yaptıkları incelemeler neticesinde gastrik ve peptik ülser hastalıklarının tedavisinde halk tarafından kullanılmakta olan yedi bitki taksonu ile çalışmışlardır. Bu bitki taksonlarından ekstraktlar elde etmişler ve bu ekstraktlar ile *H. pylori* bakterisi üzerinde çalışmalar yapmışlardır (Yeşilada vd., 1999). Yapılan çalışmalar neticesinde, kullanılan bitkiler içerisinde *Centaurea solstitialis* subsp. *Solstitialis* taksonunun bakterinin üremesini engelleyici etki gösterdiğini kanıtlamış ve bitkiden elde edilen ekstraktın antimikrobiyal özellikte olduğunu belirtmişlerdir.

Shahidi vd., yaptıkları çalışmalar sonucunda belirlenmiş olan adaçayı, karanfil, zencefil ve kekik taksonlarının antioksidan aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda antioksidan aktivitesi kanıtlanmış olan bitkilerden, kekik ve zencefil yüksek oranda; karanfil ise düşük oranda antioksidan aktivite de olduğu kaydedilmiştir (Shahidi, Pegg ve Saleemi, 1995).

Fenolik maddeler doğal antioksidanların temel taşı oluşturmaktadırlar (Gray, 1978; Javonovic, Steenken, Tosic, Marjanovic ve Simic, 1984; Shahidi ve Wanasundara, 1992; Moure, Cruz, Franco, Dominguez, Sineiro, Dominguez, Nunez ve Parajo, 2001). Söz konusu fenolik bileşikler bitki taksonlarının tüm bölgelerinde

bulunabilmektedir. Bitkisel fenolikler içerisinde en bilinenleri; fenolik asitler, sinnamik asitler, kumarinler, tokoferoller ve flavonoidlerdir. Fenolik bileşiklerin etkisinden söz edilecek olursa gıda içerisinde bulunan ve oksitlenmeye meyilli olan maddeleri korudukları gözlenmiştir (Javonovic vd., 1984; Shahidi vd., 1992; Shahidi ve Naczk, 1995; Moure vd., 2001).

Canlı organizmaların serbest radikallerin (eşleşmemiş elektronu olan bir atom ya da molekül) zararlı etkilerine karşı antioksidan özellikte oldukları ve koruyucu etki gösterdikleri tespit edilmiştir. Ancak tüm yapılan çalışmalar sonucunda bazı durumlarda antioksidan aktivite gösteren maddelerin kullanılması durumunda bile vücutta bulunan serbest radikallerin sayılarının kontrol edilemediği ve azaltılmadığı hatta artışlarının olduğu durumlar gözlenmiştir. Serbest radikallerin artış göstermesi durumunda ise vücutta tahribatlar oluşmaya ve hızlı yaşlanma görülmeye başlanır (Bilaloğlu ve Harmandar, 1999).

Besinlerin muhafaza edilmesi aşamasında bazı sorunlarla karşılaşmaktadır ve bu sorunlardan en önemlisi lipid oksidasyonu olarak belirlenmiştir. Lipid oksidasyonu besinlerde tat, aroma, renk vb. etkenlerin bozulmasına neden olmakta ve bu durum da gıdaların kalitesini etkilemektedir. Gıda sanayisinde önemli olduğu belirlenmiş olan lipid oksidasyonu sorununu ortadan kaldırmak için gıdalarda antioksidan aktivite gösteren bileşiklerin kullanılması gerekliliği ortaya çıkmıştır (Finley ve Given, 1986). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğince antioksidan aktivite gösteren bileşiklerin “renk değişikliği ve yağların acılaşması gibi yükseltgenmenin sebep olduğu bozulmaları engelleyerek gıdaların raf ömürlerinin uzatılmasında etkili olan maddeler olarak” tanımlanabilmektedir (İşbilir, 2008). Ayrıca pek çok araştırmacı, uzun zamandır besin hazırlama süreçlendirmesinde kullanılan BHT ve BHA gibi bazı sentetik antioksidanların canlı organizmalar üzerinde kanserojen (kanser yapıcı madde) etkiye sahip olduğunun üzerinde durmakta ve dikkatleri bu yöne çekmektedirler.

2.1. Antioksidanların Sınıflandırılması

Genel manada sınıflandırma yapıldığında, antioksidanlar sentetik ve doğal şeklinde ikiye ayrılmaktadır (Kraovicova ve Simko, 2000). Fakat antioksidan aktivite gösteren

bileşikler kimyasal yapılarına göre gruplandırılmaktadır ve bu gruplandırma aşağıda belirtilen şekilde yapılmaktadır (Gökalp, Kaya ve Zorba, 1994):

- Doğal antioksidanlar
- Sentetik antioksidanlar
- İndirgenmiş etkide olan antioksidanlar
- İkinci seviye antioksidanlar ve şelat ajanları
- Serbest radikallerle bağlanıp kompleks oluşturan antioksidanlar

Günümüzde yapılan çalışmalardan elde edilen en büyük çıkarımlardan bir tanesi antioksidan aktivitede olan sentetik maddelerin doğal olmaması ve zararlı etkilerinin tespit edilmesinden dolayı tercih edilmemesidir. Bu çıkarımlar neticesinde sentetik antioksidanların yerine doğal antioksidanlar birçok uzman tarafından daha uygun olduğu belirtilmiş ve kullanılmıştır (Sağiroğlu ve Turp, 2001).

2.2. Bilinen Doğal Antioksidanlar

Sentezlenebilen antioksidanlardan lipoik asit ile ubikinol (koenzim Q-10) örnek olarak gösterilebilir. Katalaz, glutatyon peroksidaz, süperoksit dizmutaz gibi antioksidan aktivite gösteren maddelerin birtakım serbest radikalleri ortadan kaldırdığı tespit edilmiştir (Madhave, Deshpande ve Salunkhe, 2002, Chin Yen, Duh ve Su, 2005). Bunların yanında, gıdalar vasıtasıyla alınması gereken antioksidan özelliği olan önemli kimi bileşikler bulunmaktadır. Vitamin ve provitaminler ile askorbik asit, β -karoten, demir ve çinko gibi maddeler antioksidan aktivite bakımından önemliliği kanıtlanmış olan yapılardır (Altınığne, 2002; Benzie, 2002; Fritz, Seppanen, Kurzer ve Csallany, 2003, Choi, Benzie, Collins, Hannigan ve Strain, 2004).

Aşağıda, açıklamaları yapılan doğal antioksidanların ne şekilde aktivite gösterdiklerinden bahsedilmiştir (Altuğ, 2001).

2.2.1. Tokoferoller

Büyük oranda bitkilerde bulunmasının yanı sıra az da olsa hayvansal dokularda bulunan doğal antioksidan çeşididir. Türevlerinin sentetik olmayan kaynaklardan ayrıştırılabilme özelliğinin yanı sıra, laboratuvarlarda doğaya eş formu da sentezlenebilmektedir. Bitkilerin tohum ve yapraklarında bulunan lipidler bu maddeler açısından oldukça varlık göstermektedirler (Bramley, Elmadfa ve Kafatos, 2000). Araştırmalar sonucunda gıdalarda kullanılmak üzere sentetik antioksidanlara ikame olarak E vitamini tercih edilebilmektedir (Tang, Kerry, Sheehan, Buckley ve Morrissey, 2001). Fakat doğal olmayan sentetik ilaçların, fazla dozda alınması sonucunda kimi kalp-damar hastalıklarına ve farklı türdeki kanser hastalıklarına yakalanma olasılığını azalttığı tespit edilmiştir (Keleş, 1997).

2.2.2. Askorbik Asit ve Tuzları

C vitamini olarak bilinen bu asitin sebze ve meyvelerde doğal halde buldukları yapılan araştırmalarla belirlenmiştir. Bu vitaminden genellikle şişeleme ve konserve ürünlerin yapımında tepe boşluğu adı verilen işlemin uygulanabilmesi için oksijen tutucu olarak yararlanılmaktadır.

2.2.3. Askorbil Palmitat ve Askorbil Stearat

Askorbik asitin sodyum ve potasyum tuzları biçiminde kullanılmasının yanı sıra bir başka kullanım alanı da bulunmaktadır. Bu kullanım şekli de, askorbil stearat ve askorbil palmitatdaki yağ asidi esterleridir.

2.2.4. Glukoz Oksidaz

Genel olarak hazır gıdalarda kullanılan toz haline getirilmiş yumurta ürünlerinde glukozun ortamdan uzaklaştırması işleminde kullanılmaktadır.

Sentetik antioksidanlardan BHT ve BHA'nın kanıtlanmış olan kanser yapıcı etkilerinden dolayı birden fazla ülkede genellikle hazır gıdalarda olmak üzere birçok besinde kullanılması yasaklanmıştır (Selvi, Joseph ve Jayaprakasha, 2003). Baardseth (1989) ve Ames'in (1983) yapmış oldukları çalışmalar neticesinde sentetik

antioksidan olan BHT ve BHA'nın canlılar üzerinde kanser yapıcı etkiler gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bu sebeple, sentetik antioksidanların meydana getirdiği hastalıklardan ve zararlardan kaçınmak için sentetik antioksidanların yerine bitkisel kaynaklı doğal antioksidanlar tercih edilmeye başlanmıştır (Hollman, 2001).

2.3. Flavonoidler

Bitkisel kökenli bileşiklerin geniş bir türü polifenolik flavonoidleri içine dahil eden bileşikler olmasının yanında, insanların beslenmesinde fazlasıyla yer almakta ya da tıbbi sebeplerle tüketilmektedir.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar ve araştırmalarda, genel olarak kullanılan gıdaların kardiyovasküler düzensizlikler, bazı kanser türleri gibi kronik hastalıklara karşı koruma özelliği gösteren bileşikleri içerdiği ortaya koyulmuştur. Anti-kanserojen vb. özellik gösteren faydalı bileşikler içeren bazı maddeler besinsel antioksidanlar olarak da bilinmektedirler. Bu faydalı bileşiklerin insan vücudunda serbest halde bulunan zararlı maddeleri yakalama açısından etkili olmalarını söz konusu bileşiklerin antioksidan özelliklerinin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Son zamanlarda en bilindik antioksidan aktivite gösteren maddelerden olan flavonoidler üzerinde çok fazla araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar neticesinde sebzelerde, meyvelerde, kırmızı şarapta ve çayda fazla oranda olduğu tespit edilen flavonoidlerin 4000'in üstünde türünün bulunduğu tespit edilmiştir (Coskun, 2005).

Flavonoidlerle yaklaşık 50 senedir çalışılmış olmasına karşın, biyolojik faaliyetlerindeki hücrel düzenekler hala tam olarak bilinmemektedir. Flavonoidlerin antioksidan özelliklerinin, kardiyovasküler hastalıkları önleyici ve antikanserojen etkilerinin olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak tek başına bu açıklamalar polifenollerin antikarsinogenik özellikte olduklarını söylemek için yeterli değildir. Bu nedenle flavonoidlerin hücrelerde hangi moleküllerle etkileşim gösterdiği ve organlardaki yayılışı çok önemlidir.

Bitki fenollerini farklı gruplara ayırmıştır ve bu gruplaşmayı bileşiklerin yapısında bulunan karbon atomlarının miktarı belirlemektedir. Bu gruplar içerisinde biyolojik

fonksiyonları ve kimyasal yapıları bakımından çeşitliliği çok fazla olan flavonoidler, fenolik bileşikler arasında önemli yer oluşturmaktadır. Bu flavonoidler, biflavonoidler, fenolik asitler, sinnamik asitler, basit fenoller, stilbenler ve ligninler'dir (Robards, Prenzler, Tucker, Swatsitang ve Gloyer, 1999). Flavonoidler önemli seviyede şelatlama ve antioksidan özelliklerine sahip difenilpropanoidler olarak bilinmekte olup genel olarak bitkilerin içerisinde bulunmakta ve insan organizmasında sentezlenememektedirler (Peterson, Dwyer, 1998, Sivam, 2002). Flavonoidler 6 temel gruptan oluşmaktadır. Bunlar; flavonoller, flavonlar, flavononlar, flavanlar isoflavonoidler ve antosiyaninlerdir (Peterson vd., 1998). Flavonoidler bitki ekolojisinde çeşitli rollere sahiptirler. Örnek olarak, meyvelerdeki ve çiçeklerdeki sarıdan kırmızıya kadar çeşitli renklerin oluşmasında etkili olmaktadır. İlaveten, flavonlar, flavonoller ve antosiyaninler de bulunan renkler, polenlerin çeşitli etkenlerle taşınarak üreme için gerekli olan görünür özelliği olarak görev yapmaktadırlar (Heim, Tagliaferro ve Bobilya, 2002, Rasmussen, 2004). Flavonoidler enzim aktivitelerini düzenleyici, serbest radikal giderici olmaları, hücre fazlalaşmasını engelleyici, antiallerjenik, antibiyotik aktivite göstermeleri yanı sıra, ishal, iltihap ve ülseri engelleyici olarak kullanılabilirler (Coskun, 2005).

2.3.1. Flavonoidlerin Antioksidan Aktiviteleri

Aromatik bitkilerin yapısında bulunan flavonoidler antioksidan aktiviteleri ile bağlantılıdır (Skerget, Kotnik, Hadolin, Hras, Simoncic ve Knez, 2005). Aromatik bitkiler içerisinde bulunan fenolik terpenler ve fenolik asitler flavonoidlerin önemli kısmını oluşturmaktadır (Javanmardi, Stushnoff, Leke ve Vivanco, 2003). Flavonoidlerin antioksidan aktivitelerini, metal iyonlarla bileşik oluşturma (metal şelatlama), singlet (tekli) oksijen oluşumunu azaltma veya engelleme (Rice-Evans, Miller, Bolwell, Bramley ve Pridham, 1995), serbest radikalleri temizleme (Rice-Evans vd., 1995; Pekkarinen, Heinonen ve Hopia, 1999) durumları belirlemektedir.

Bitkilerin çiçek, yaprak ve odunsu kısımlarında flavonoidlere ve diğer fenolik bileşiklere rastlanmaktadır (Kahkönen, Hopia, Vuorela, Rauha, Pihlaja, Kujala ve Heinonen, 1999). Bu bilgiden yola çıkarak flavonoid içeriği belirlenmiş olan bitkilerin belirtilen kısımlarından ekstraksiyon vb. yöntemlerle elde edilen uçucu

yağların olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür (Botsoglou, Fletouris, Florou-Paneri, Christaki ve Spais, 2003a).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin çeşitliliğinden ötürü içeriğindeki kimyasal yapılarında değişiklik göstermekte ve dolayısıyla da antioksidan aktiviteleri de farklılık göstermektedir (Akgül ve Ayar, 1993; Javanmardi vd., 2003). Akgül ve Ayar (1993)'ın belirlemiş oldukları 31 farklı tıbbi ve aromatik bitkiyi ayçiçeği yağında antioksidan aktiviteleri bakımından incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre, biberiye en fazla antioksidan aktivite gösteren takson olmuştur. Biberiye taksonunun içeriğinde bulunan ve ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen ekstraktların içerisindeki karnosik asit ve karnasol'ün kanser tedavisinde tümör gelişimini engelleyici etkisinden bahsedilmektedir. Biberiyeden sonra sumak, zahterin ve kekiğin de yüksek antioksidan aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Antioksidan aktivite gösteren sentetik antioksidanlar zararlı yan etkilerinden dolayı kullanımına onay verilmemektedir. Ayrıca bitkilerde bulunan doğal tokoferollerin sentetiklere nazaran daha kısa ömürlü olması da sorun oluşturmaktadır. Bu çalışmalarda doğal antioksidan özelliği kanıtlanmış olan taksonlardan elde edilen ekstraktların yüksek antioksidan özellik gösterdikleri bilinmekte olup, biberiye ve kekik taksonları bu bakımdan yüksek antioksidan aktivite gösteren bitkilerdir (Akgül, 1993).

2.3.2. Flavonoidlerin Canlılar Üzerindeki Etkileri

Flavonoidlerin antioksidan özelliklerden başka şifalı ve faydalı farklı özelliklere de sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu özellikler;

- Antiviral etkisi
- Antiallerjik etki
- Anti tümör etkisi
- Antirombotik etki
- Antienflamatuvar etki
- Vazodilatasyon etkisi

- Hücresel bağışıklığın uyarılma etkisi
- Ateroskleroz ve koroner kalp hastalıklarından koruma etkisi

Antiviral etki mekanizması;

Flavonoid bileşiklerin antiviral etkilerinin viral proteinlere bağlanma kabiliyeti ile ilişkilendirilmektedir. Örnek olarak metil kuersetinin poliovirüsünün eşleşmesini ve hücresel yapıda protein oluşumunu engellediği tespit edilmiştir (Stavric, 1994, Formica ve Regelson, 1995).

Antiallerjik etki mekanizması;

Histamin salınımını ve mast hücreyi engelleyici etki göstermektedirler (Stavric, 1994, Formica, 1995).

Anti tümör etki mekanizması;

Hücreler arasındaki iletişimi artırıcı etki göstermekte, Omitin dekarboksilaz ve timidinin DNA'nın yapısına eklenmesini engellemek amacıyla hücre çoğalmasını engelleyerek, alakalı reseptörlerin kullanılmasını önleyerek çoğalmayı engelleyici etki göstermektedir. Kalmodulin proteinini engelleyerek vasküler dokunun iç tabakasındaki nitrikoksit (NO) oluşumunu düzenlemek yoluyla anti tümör etki göstermektedir (Formica, 1995).

Antitrombotik etki mekanizması;

Kan pulcuğu (platelet) agregasyonunu (toplanma) engelleyerek, eikozonoid metabolizmasındaki tepkimeleri birden fazla noktada önleyerek (örneğin prostoglandinin 12 etkinliğinde artış göstererek, tromboksan oluşumunu engellemesi, tromboksan reseptörlerini etkisiz hale getirmesi, lipoksigenaz ve siklooksigenazı engellemesi), kan pulcuğu yoğunlaştırılmasında artış yaparak ve siklikfosfodiesteraz faaliyetlerini önleyerek etkinliklerini göstermektedirler (Formica, 1995, Gryglewski, Korbut, Robak ve Swies, 1987).

Antiinflamatuvar etki mekanizması;

Histamin salınımını, mast hücre ve lökotrien oluşumunu engelleyici yönde etkilerini göstermektedirler (Stavric, 1994, Formica, 1995).

Vazodilatasyon etki mekanizması;

Nitrikoksit (NO) sentezini koordine edici etki göstermektedirler (Formica, 1995).

Hücre sel bağışıklığın uyarılma etkisi;

Flavonoidler, yüksek konsantrasyonda bağışıklık etkisi gösterirlerken, düşük konsantrasyonda tam tersi etkiye sahiptirler. Lenfosit proliferasyonuna neden olurlar (Formica, 1995).

Aterosklerosis ve koroner kalp hastalıklarından koruma etki mekanizması;

Flavonoidler serbest radikalleri yakalayarak, siklooksigenaz ve lipoksigenaz enzimlerini engelleyerek aterosklerotik yapıların büyümesini önlerler.

Hertog ve arkadaşlarının (1993), yaşlılarla yaptıkları bir çalışmada yaygın bir şekilde tüketilmekte olan gıdalardaki (meyve, sebze ve çay) flavonoidlerin (kaempferol, mirisetin, kuersetin, luteolin ve apigenin) bu bireylerdeki miyokardiyal infarktüs insidansını ve koroner kalp hastalıklarından ölüm riskini azalttığını gözlemlemiştir (Hertog, Feskens, Hollman, Kafan ve Kromhout, 1993).

“French paradoksu”, fazla oran da yağlı beslenilmesine rağmen düşük koroner ateroskleroz riski olarak bilinmektedirler. Yapılan araştırma ve çalışmalarda bahsedilen karışık durumun kırmızı şarabın tüketilmesinden kaynaklandığı gözlenmiştir (Frankel, Kanner, German, Parks ve Kinsella, 1993, Fuhrman, Lavy ve Aviram, 1995). Kırmızı şarap kullanımının kandaki LDL yükseltgenmesini azalttığı, bunun yanı sıra HDL seviyesini de fazlalaştırdığı gözlenmiştir. Kırmızı şaraptaki faydalı etkinin sebebi yapısında bulunan flavonoidler ve fenolik bileşiklerden kaynaklandığı bilinmektedir (Moroney, Alcaraz, Forder, Carey ve Hault, 1988,

Fuhrman vd., 1995). Sonradan yapılan bir çalışmada da kırmızı şarabın kandaki antioksidan kapasitesini artırdığı gözlenmiştir (Whitehead, Robinson, Allaway, Syms ve Hale, 1995).

Daha önce yapılan çalışmalarda çayların (siyah çay, yeşil çay ve kokulu çay) yüksek miktarda flavonoid içerdiği tespit edilmiştir (Gryglewski vd., 1987, Wang, Agarwal, Bickers ve Mukhtar, 1991). Wang ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise farelerin içme suyuna koydukları yeşil çay ekstraktının, farelerin derisinde ultraviyole ışığının oluşturduğu tümörenezisini inhibe ettiğini ileri sürmüşlerdir (Wang vd., 1991).

Daha önce sıçanlarla yapılan bir çalışmada ultraviyole A ışığının, sıçanların karaciğer ve derilerinde artmış MDA (Malondialdehit) seviyeleri ve azalmış antioksidan enzim aktiviteleri ile antioksidan seviyesinde azalma meydana getirdiği tespit edilmiştir. Antioksidan aktivitesi bilinen flavonoidlerin önemli bileşiklerinden olan *kuersetinin* MDA oranını azaltıp, enzim aktivitelerini artırarak antioksidan seviyenin azalmasını önlediği gözlenmiştir (İnal ve Kahraman, 2000; İnal, Kahraman ve Köken, 2001).

3. BİTKİLERİN TIBBİ SEBEPLİ KULLANIMLARI

Çok uzun zamanlardan beri tıp alanında tedavi amaçlı farklı bitkiler kullanılmıştır (Essawi ve Srour, 2000; Özer, Tursun ve Önen, 2001). Bitkilerdeki uçucu yağların yapısı birbirinden farklı olduğu için biyolojik etkileri de farklı olmaktadır. Bitkilerin içeriğinde bulunan yapıların farklı olmasından dolayı bitkilerde bulunan uçucu yağlarda; antimikrobiyal, karminatif (bağırsak gazlarını absorbe eden madde), koleretik (safra salgılanmasını artıran madde), sedatif, diüretik, antispazmodik (spazm çözücü ilaç) gibi etkiler göstermektedirler (Maksimovic, Dordevic ve Mraovic, 2005). Sarımsak, tarçın, köri, hardal, fesleğen, zencefil vb. birçok bitki antimikrobiyal etki göstermektedir (Marino, Bersani ve Comi, 1999). Örnek olarak, fesleğen, defne ve kekik bitkilerinin uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesinden bahsedilmektedir (O’Gara, Hill ve Maslin vd., 2000). İnsanlar bitkileri deneme yanılma yöntemleri ve kulaktan kulağa duydukları yöntemlerle temin ederek ihtiyaçları doğrultusunda sağlık vb. amaçlı sebeplerle kullanmaktadırlar (Baytop, 1999). Et, süt ve meyve sularının yapımı ve muhafaza edilmesi aşamalarında Çin sarımsağı ve tarçınından olumlu yönde yararlanmışlardır. Yapılan araştırmalar sonucunda bahsi geçen bitkilerin *Escherichia coli* ve diğer bakterilerin üremesini engellediği veya azalttığı tespit edilmiştir (Mau, Chen ve Hsieh, 2001; Alzoreky ve Nakahara, 2003; Akgül ve Kıvanç., 1989). Aynı Çin sarımsağı ve tarçınında olduğu gibi nane, kimyon, rezene ve defne içeriğindeki uçucu yağların *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* bakterilerinin üremesini engellediği yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir. *Helicobacter pylori*, gastrik mukozada minimum miktarda oksijen konsantrasyonunda üreyebilen bir bakteridir (Warren, 1983). İnsanlarda gastrik mukozanın bozulmasından kaynaklanan hastalıkların en büyük sebebi bu bakteridir. *H. pylori*’nin üremesini engellemek için kullanılan antibiyotiklere karşı bu bakteriler de bağışıklık kazanmışlardır. Bu duruma çözüm bulmak için bazı bitki türlerinden belirlenen *in vitro* ve *in vivo* olarak adlandırılan etkenlerden %1’lik konsantrasyonda kullanılan *in vitro* *H. pylori* bakterisinin üremesini engellediği tespit edilmiştir. Farelerle yapılan çalışmada, farelerin bir kısmı limon otu bitkisine maruz bırakılmış geri kalan kısmına ise hiçbirşey uygulanmamıştır. Bunun sonucunda limon otu

bitkisiyle yapılan çalışmaya maruz kalan farelerin midesindeki *H. pylori* bakterisinin üremesi engellenmiş ve düşüş göstermeye başlamıştır. Bu yönlü çalışmalar ışığında *H. pylori* bakterisinin üremesini engellemeye yönelik bitkilerde etken madde olarak bilinen uçucu yağların antimikrobiyal aktivite bakımından önemli olduğu tespit edilmiştir (Ohno, Kita, Yamaoka, Imamura, Yamamoto, Mitsufuji, Kodama, Kashima ve Imanishi, 2003). Leal-Cardoso ve Fonteles 1999 yılında bitkilerdeki etken maddeler olan uçucu yağlar üzerinde detaylı bir araştırma yapmışlar ve bu araştırmalar neticesinde bitkilerdeki uçucu yağların özellikle kas işlevlerinin gerçekleşmesinde etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Günümüzde kullanılan birçok sentetik ilacın etken maddelerini, tedavi edici etkisi kanıtlanmış olan çeşitli bitkiler oluşturmaktadır (Vital, Velasco, Demigillo ve Rivera, 2010). Tıbbi olduğu tespit edilmiş olan bu bitkilerin insanları tedavi edici olmasını sağlayan kimyasal içerikleri sağlamaktadır (Njume, Afolayan ve Ndip, 2009). Söz konusu bitkilerin içeriğinde bulunan flavonoid türevlerinin farklı kimyasal yapılarının canlıların hastalıklarının iyileştirilmesinde kullanıldığı gözlenmiştir (Hussain, Arshad, Khan, Satar ve Qureshi, 2011).

İnsanların çeşitli enfeksiyonlar için tedavi amaçlı kullandıkları sentetik antibiyotikler bulunmaktadır. Ancak etkisini azaltmak istedikleri bakterilerin bu antibiyotiklere karşı da bağışıklık kazanarak direnç göstermeleri sonucunda alternatif olarak etkili olduğu tespit edilmiş olan çeşitli tıbbi bitkilere başvurulmuştur. Hatta bazı etkili tıbbi bitkiler, antimikrobiyal olarak kullanılmaya başlanmıştır (Yarnell ve Abascal, 2004). Bu tarz çalışmalar sonucunda yapılan yeni araştırmalarda bu durum, tıbbi bitki içeriğindeki hastalıklara karşı tedavi edici etki gösteren yapıların zenginliğinin bir karma oluşturduğunu ve sürekli bağışıklık kazanarak direnç gösteren mikroorganizmalara karşı bitkilerdeki bu karma yapının olumlu etki gösterdiği söylenerek açıklanmıştır. (Shanthi-Sree, Yasodamma ve Paramageetham, 2010, Mohd Nazri, Ahmat, Adnan, Syed Mohamad ve Syaripah Ruzaina, 2011). Her yapılan çalışma diğer çalışmalara ışık tuttuğundan bu gelişmeler sonrasında ise araştırmacılar bitkilerin etken maddelerinde bulunan ve antimikrobiyal özellik gösterdiği tespit edilmiş olan yapıların, mikroorganizmalara karşı koymasına sebep olan içeriklerini araştırmaya başlamışlardır (Dash, Sultana ve Sultana, 2011).

3.1. Kozmetikte Kullanım

Antioksidan özelliği kanıtlanmış olan flavonoidlerin bağ dokusunda olumlu etkilere sebep olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda bitkilerin yapısında bolca bulunan flavonoidlerin, alerjik reaksiyonların engellenmesinde, derinin esnekliğinin korunmasında, kırışık oluşumunu engellemede ve dış organımız olan deride oluşan yaraların iyileştirilmesinde etkili oldukları tespit edilmiştir (Ren, Qiao, Wang, Zhu ve Zhang, 2003).

Kozmetik sanayisinde en çok tercih edilen hammaddelerden birisi bitkisel maddelerdir. En çok da krem reçetesinde bulunan tıbbi bitkilerin tercih edilmesindeki ana nedenlerden biri güvenilir olması ve diğer bir önemli sebep de tıbbi bitkilerin içeriğinin zenginliği ve çok fazla etken maddenin mükemmel bir karışımı oluşturmasıdır (Aslan, 2007).

3.2. Gıda Sanayisinde Bitkilerin Koruyucu Etkisi

Gıda endüstrisinde besinlerin uzun süre dayanıklılık göstermelerini sağlamak için bitkilerden elde edilen özütler kullanılmaktadır. Bu bitkisel özütlerin gıda sanayisinde tercih edilmelerindeki en önemli nedenler; doğal etkide olmaları ve diğer sentetik katkı maddeleri gibi besinde kalıntılar oluşturmayıp daha sağlıklı olmaları bakımından bu tarz bitkiler gıda endüstrisinde antimikrobiyal açıdan çok önemli kabul edilmektedir (Cerit, 2008).

Hazır gıdalarda kullanılması gereken katkı maddelerinin daha doğal olması sağlık açısından önemli olacağından doğruluğu kanıtlanmış olan tıbbi ve aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağlar hazır yiyeceklere katıldığında uzun süreli raf ömrü göstermektedirler (Farag, Daw, Hewedi ve El-Baroty, 1989). Bitkilerden elde edilen uçucu yağların bakteri ve küflere karşı engelleyici etkilerinin olup olmadığının araştırıldığı bir çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda, mercanköşk, kekik, adaçayı, biberiye, karanfil, çörekotu, sarımsak ve soğan gibi bitkilerin antimikrobiyal özellik gösterdikleri tespit edilmiştir (Nychas vd., 1995).

Günümüzde insanlar açısından çok fazla gıda çeşitliliği oluşmaya başlamış ve birçok olumlu etki yaratmıştır. Ancak bu olumlu durumlar haricinde olumsuzluklar da oluşmaya başlamıştır. Gıda çeşitliliğinin artmasını sağlamak amacıyla hazır gıdalara birçok sentetik olan katkı maddeleri eklenmeye başlanmıştır ve bu da değişik hastalıkların türemesine yol açmıştır. İnsanlar sağlıklarına yeniden kavuşabilmek için doktorlara başvurmaya başlamışlar ve bu sebeple de hastalıklara karşı tedavilerin bulunabilmesi konusunda yeni çalışmalar oluşmaya başlamıştır. Fakat tedavisi gerçekleşen hastalık sahibi insanların yine sentetik katkı besinleri tüketmesi durumunda aynı ya da farklı hastalıklara yakalanmaları kaçınılmaz olmuştur ve bu durum bir kısır döngü halinde devam etmiştir. Bu yaşanan durumlar neticesinde alternatif tıba yönelme başlanmıştır ve bu konuyla ilgili araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Araştırmalara eski çağlarda kullanılan ve tedavi edici etkilerinin olduğu deneyimlerle tespit edilmiş olan bitkilerle başlanmıştır ve bu çalışmalar neticesinde bitkilerin sentetik ilaçlara nazaran daha fazla antimikrobiyal etki gösterdikleri tespit edilmiştir. (Akgül, 1993; Çon, Ayar ve Gökalp, 1998; Nostro, Germano, D'Angelo, Marino ve Canatelli, 2000; Sağdıç, Kuşçu, Özcan ve Özçelik, 2002; Nair, Vasudevan ve Venkitanarayanan, 2005).

Gıda endüstrisinde kullanılmakta olan bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal aktiviteleri, kullanılan bitkinin çeşidine direnç göstermesini istedikleri mikroorganizmalara ve üretilecek olan gıdanın türüne göre farklılıklar göstermektedir. Bitkilerden elde edilen uçucu yağlar gıda sanayisinde kullanılmaları bakımından ayrı ayrı etkilerde bulunmaktadır. Ancak pozitif etkileri kanıtlanmış olan bitkilerden elde edilen uçucu yağlardan oluşan karışımların mikroorganizmalara karşı daha da yüksek antimikrobiyal aktivite gösterdikleri gözlenmiştir (Nostro vd., 2000; Sağdıç, 2003; Recio ve Rios, 2005; Hohman, Molnar ve Schelz, 2006).

Rabe ve Van Staden (1997), arkadaşların Afrika'nın güneyinde halktan aldıkları bilgilerle yaptıkları bir çalışmada kullandıkları 21 adet bitki taksonundan metanol ve su çözücülerini kullanarak ekstraktlar elde etmişlerdir. Bu ekstraktlarla yapılan antimikrobiyal analizde, ekstraktların düşük oranda üreme gösteren bakterilere karşı etkili olmadığı, üremenin yüksek olduğu bakterilerde ise antimikrobiyal etkinin fazla

olduğunu gözlemlemişlerdir. Sadece bitkilerden elde edilen metanol ekstraktlarının *E. coli* bakterisinin büyümesini engellediğini rapor etmişlerdir (Rabe, 1997).

Sağdıç vd. (2002), kimyon, kekik, defne, mersin yaprağı, ölmez çiçeği, mercanköşk ve defne olarak belirledikleri 7 bitki taksonu ile bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada belirlenen bitkilerden elde edilen etanol ekstraktları ile *E. coli* bakterisine karşı ekstraktların etkili olup olmadıklarını incelemiş ve incelemeler sonucunda kekik ve mercanköşk ekstraktlarının yüksek antimikrobiyal aktivite gösterdikleri tespit edilmiş, defne ve ölmez çiçeğinden elde edilen ekstraktların ise bakteri üremesinde negatif uyarıcı etki gösterdikleri gözlenmiştir (Sağdıç, 2002).

3.3. Tıbbi Aromatik Bitkilerin Hayvanlar Üzerindeki Etkileri

Hayvanlardan elde edilen ürünlerin fazlalaşması için, hayvanlara verilen besinlerin kalitesini ve etkilerini artırmak ve verilen besinlerin doğal olmasına dikkat ederek hayvanların sağlığı da göz önüne alınarak besinlere katkı maddeleri ilave edilmektedir. Avrupa Birliği'nin 2002 yılında almış olduğu bir kararla hayvanların besinlerine antibiyotik etkisi gösteren katkıların eklenmesi duyurulmuş ve bu karar neticesinde bilim adamları hayvanların doğal ve sağlıklı beslenmeler için doğal katkı maddeleri araştırmaya başlamışlardır. Araştırması yapılan doğal katkı maddelerin bakterileri engelleyici ve öldürücü etkide olmaları ve bunlarla beslenecek olan hayvanların sindirim sistemlerini düzene sokucu özellikte olmaları hususunda titiz çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar ışığında istenilen özelliklere pozitif etki gösteren prebiyotikler, probiyotikler, organik asitler ve enzimlerin haricinde farklı tıbbi ve aromatik bitkiler de olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu tıbbi ve aromatik bitkilerden oluşan esansiyel yağların, hayvanlardan elde edilecek ürünlerin verimliliğinin artmasında, hayvanların besinlerindeki lezzet kalitesinin artışı konusunda olumlu etkilerinin olduğu araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir (Şengezer ve Güngör, 2008).

Birçok tıbbi ve aromatik bitkinin; tohum, yaprak, kök ve meyvelerindeki antimikrobiyal aktiviteleri ve tıbbi olduğu belirlenmiş olan bitkilerin içeriğindeki faydalı kimyasal bileşikler sayesinde farklı sektörlerde kullanıldığı gözlenmiştir. Bu tıbbi ve aromatik bitkilerin hayvan besinlerindeki pozitif etkilerinin yanı sıra

içeriğindeki kimyasallardan kaynaklanan yüksek antiseptik etkilerinin olduğu kanıtlanmıştır. Söz konusu bitkilerdeki etken maddelerin çeşitliliğinden kaynaklanan etkilerinin farklı olması dolayısıyla bitki taksonlarından elde edilen pek çok esansiyel yağın; karminatif antimikrobiyal, diüretik, koleretik, antispazmodik ve sedatif aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Maksimoviç vd., 2005). Hayvanların beslenmesi konusunda yapılan bir çalışma sonucunda, tıbbi ve aromatik bitkilerin içeriğinden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal, antioksidan, sindirimi uyarıcı ve iştah artırıcı etkilerinden yola çıkılarak hayvan besinlerine katkı olarak etlik piliç yemlerinde kullanılabileceği açıklanmıştır (Bilgin ve Kocabağlı, 2010).

Kekik bitkisi ile yapılan bir çalışma neticesinde elde edilen uçucu yağ içerisindeki kekik yağının, tavukların besinlerine katıldığı ve bu işlem sonucunda yapılan gözlemler ile tavukların et oranının fazlalaştığı, kesim sürelerinin azaldığı gibi pozitif etkiler görülmüştür. Ayrıca kekik ile beslenen tavuklardan elde edilen etlerin buzdolabında bekleme sürelerinin uzadığı konusunda sonuçlar kaydedilmiştir (Başer, 2008).

4. LİTERATÜR ÖZETİ

Ouattara, Simard, holley, piette ve Begin, (1997) belirledikleri karanfil, yenibahar, karabiber, tarçın, sarımsak, mercanköşk, biberiye ve kimyon bitki taksonlarla bir çalışma yapmışlardır. Belirlenen bitki taksonlarından elde edilen uçucu yağlar ile yine daha önceki çalışmalardan yararlanılarak belirlenen 6 adet bakteri (*Pseudomonas fluorescens*, *Serratia liquefaciens*, *Brochothrix thermosphacta*, *Carnobacterium piscicola*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus sake*) üzerinde antimikrobiyal aktivite gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Alınan sonuçlardan çıkan, kullanılan bitki uçucu yağlarının antimikrobiyal etki gösterdiği fakat 6 bakterinin 5'inde bakterilerin üremesini yüksek düzeyde engelleyen uçucu yağların olduğu tespit edilmiştir. Bu uçucu yağların elde edildiği bitki taksonları; biberiye, yenibahar, tarçın ve karanfil olarak kaydedilmiştir (Ouattara vd., 1997).

Özcan ve Sağdıç (2003), daha önceki yapılan çalışmalar üzerinde yaptıkları gözlemler neticesinde belirledikleri fesleğen, rezene, dereotu, kimyon, sumak, dalamagia adaçayı, defne, adaçayı, kekik (savory), mercanköşk, anason, nane, pickling herb, biberiye ve kekik (thyme) bitki taksonları ile antimikrobiyal aktivitelerini incelemek amaçlı 15 adet bakteri (*Bacillus amyloliquefaciens* ATCC 23842, *B. brevis* FMC 3, *B. cereus* FMC 19, *B. subtilis* var. *niger* ATCC 10, *Enterobacter aerogenes* CCM 2531, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* O157:H7 ATCC 33150, *Klebsiella pneumoniae* FMC 5, *Proteus vulgaris* FMC 1, *Salmonella enteritidis*, *S. gallinarum*, *S. typhimurium*, *Staphylococcus aureus* ATCC 2392, *S. aureus* ATCC 28213, *Yersinia enterocolitica* ATCC 1501) ile çalışmışlardır. Yapılan çalışmalar sonucunda mercanköşk, kimyon, kekik (savory), anason, kekik (thyme) taksonlarından elde edilen ekstraktların bakterilerin üremesini engellediği ve yok ettiği gözlenmiş ve antimikrobiyal özellik gösterdiği tespit edilmiştir. Ekimi yapılan bakterilerin üremelerinin beklenmesi aşaması ve daha sonrasında kullanılan 15 adet bakterinin üzerinde en yüksek antimikrobiyal etkiyi gösteren taksonlar kekik (savory), ve mercanköşktür. Diğer bakteriler içerisinde kimyon, anason ve kekik (thyme) taksonlarının bazı bakteriler üzerinde üremeyi engelleyici etkide oldukları belirlenmiştir. Geriye kalan bitki taksonlarında ise antimikrobiyal aktivite gösterdiğinden söz edilememektedir (Özcan, 2003).

Baydar, Sağdıç, Özkan ve Karadoğan (2004) belirledikleri mercanköşk ve kekik bitki taksonlarından elde ettikleri uçucu yağlar ile antimikrobiyal çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmalar neticesinde mercanköşk taksonunun *E. coli*, *K. pneumoniae*, *L. monocytogenes* ve *S. aureus* bakterilerin üremesini engelleyici ve yok edici etkide oldukları ve antimikrobiyal etki gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak saptanan başka bir sonuç da bitki taksonlarından elde edilen uçucu yağ derişiminin düşmesiyle antimikrobiyal aktivitesinin azaldığı belirtilmiştir (Baydar vd., 2004).

Yanishlieva ve Marinova, (2001) yapmış oldukları çalışmada kullanmış oldukları kekik, zencefil, adaçayı, mercanköşk ve biberiye taksonlarından elde ettikleri ekstraktların etkili olduklarını tespit etmişlerdir. (Yanishlieva, 2001). Tıbbi bitki olan biberiye taksonundan elde edilen ekstraktın yüksek derecede antioksidan etkisinin olduğu kanıtlanmış olup; gıdaların muhafaza edilmesinde ve et ürünlerinin içeriğinde kullanımı yapılmaktadır (Vazgeçer, Ulu ve Öztan, 2005).

Rıznar, Celan, Knez, Skerget, Bauman ve Glaser, (2006), yapmış olduğu çalışmasında tavuk etinden yapılan sosislere biberiye taksonundan elde edilen ekstraktın eklenmesi sonucunda belirlediği 250°C, 12°C ve 4°C sıcaklık derecelerinde sosislerin antioksidan etkilerini incelemiştir. Çalışmalar sonrasında tavuk etinden elde edilen sosislerin saklanması aşamasında biberiyenin yüksek oranda antioksidan aktivite gösterdiği gözlenmiştir.

Ak ve Gülçin (2008), yaptıkları araştırmada belirlenen zerdeçal taksonunun içeriğinde bulunan ve fenolik bileşiklerden biri olan kurkuminin yüksek antioksidan aktivite gösterdiği ve bu sonuçlar doğrultusunda gıda sanayisinde de bu taksonun kullanılabilmesinin uygun olduğu konusunda açıklama da bulunulmuştur.

Kedi Otu (*Valeriana officinalis*);

Valeriana officinalis (Kedi otu) şu anda Rusya ve Almanya'nın en popüler kasılma önleyici bitkilerden biridir. Kedi otu denince tıpta, *V. officinalis*'in kökü anlaşılmaktadır. Kedi otu ilk 1592 yılında Fabius Calumna tarafından epilepsi hastalığının tedavisi için kullanıldığı tespit edilmiştir (Okoh-Esene, Okogun, Okwute

ve Thomas, 2013). Bitki, “şifa verici” adını aldığından hala bazı ülkelerde kullanılmaktadır.

V. officinalis antikonvülsan etki gösterdiği için epilepsi tedavisinde yararlı olmuştur. Kedi otu düzenleyici ve dengeleyici bir bitkidir. Ayrıca konsantrasyon ve enerjiyi artırıcı olarak iyi bir uyarıcıdır. *V. officinalis* etken maddesi sinir sistemindeki acil ihtiyaçlarına bağlı olarak gerektiğinde uyarı vermektedir. Doğrudan sinir sisteminin daha yüksek merkezlerine etkileri vardır. Kedi otunun en dikkat çekici yönlerinden biride uzun süreli kullanımı sonucunda zehirlilik etkisinin görünmesi ve bu bitkinin kullanımında dikkat edilmesini gerektirmektedir (Okoh-Esene vd., 2013).

V. officinalis; bitkinin köklerinin ekstraktifleri anti-epileptik özellik göstermekte ve İran’da bitkisel tıpta kullanılmaktadır (Rezvani, 2010).



Fotoğraf 4.1. *Valeriana officinalis* (Kedi otu); A: bitkinin yaprak gövde ve kök (yaş) kısımları B: bitkinin kuru kökleri

Adaçayı (*Salvia officinalis*);

Salvia officinalis (Adaçayı), etkisi göz ardı edilemeyecek diğer aromatik bitkilere nazaran daha fazla antioksidan aktivite gösteren bir taksondur. Biberiye taksonunun içeriğiyle benzerlik göstermekte ve kimyasal yapısındaki fenolik bileşikler karnosol, karnosik asit, rosmadial, rosmanol, epirosmanol ve metil karnosat oluşturmaktadır (Cuvelier, Berset ve Richard, 1994).

Adaçayı ve biberiye ekstraktlarından 500 mg/kg miktarda piliç besinlerine ilave edilmiştir ve bu yapılan işlem uzun zaman muhafaza edilmesi gereken göğüs ve but etlerinde lipid yükseltgenmesini hafifletmiştir (Lopez-Bote, Gray, Gomaa ve Flegal, 1998). Pizzale, Bortolomeazzi, Vichi, überegger ve Conte, (2002), kekik taksonlarının, adaçayı taksonlarına nazaran daha düşük antioksidan aktivite gösterdiklerini gözlemlemişlerdir. Adaçayı ile yapılan bir başka çalışmada ise adaçayı taksonundan elde edilen aseton ekstraktının BHT'ye göre doğal olduğu ve daha yüksek oranda antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Bandoniene, Venskutonis, Gruzdiene ve Murkovic, 2002). Kahramanmaraş ilinden temin edilen kurutulmuş adaçayından çeşitli yöntemler uygulanarak kloroform ve aseton ekstraktları elde edilmiştir. Elde edilen bu ekstraktlarla yapılan analizler sonucunda, aseton ekstraktının kloroform ekstraktından daha düşük antioksidan aktivite gösterdiği raporlanmıştır. Ayrıca kloroform ve aseton ekstraktlarının α -tokoferol'den daha fazla oranda antioksidan aktivitede oldukları tespit edilmiştir (Gülçin, Oğuz, Oktay, Beydemir ve Küfrevioğlu, 2004).



Fotoğraf 4.2. *Salvia species* (Adaçayı)

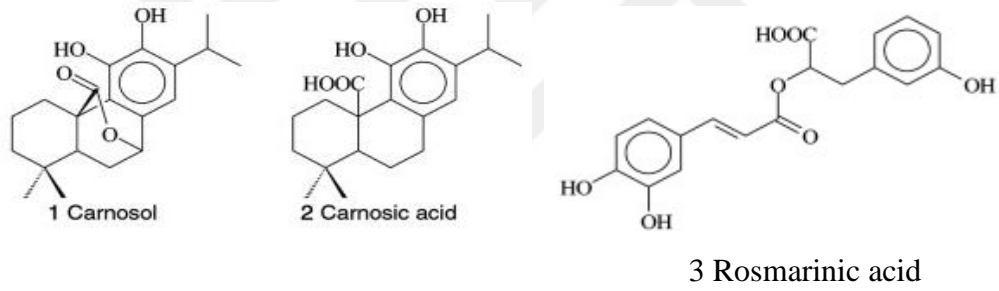
Biberiye (*Rosmarinus Officinalis*);

Labiatae ailesinden olan biberiye bitkisi küçük iğne uçlu yapıda, yapraklı ve yaklaşık 2 metre boyunda bir fiziksel görüntüye sahiptir. Güçlü aromaya sahip olan bu bitki kâfur ya da ökaliptus kokusunu anımsatmakta ve kışın yapraklarını dökmemektedir.

Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde baharat olarak kullanılan biberiye bitkisinin yapısında bulunan uçucu yağların sebep olduğu güzel bir aroması bulunmaktadır.

Biberiye bitkisi; deodorant, parfüm, sabun, vb. materyallerin yapımında, biberiye bitkisinden elde edilen ekstraktlar ise yağlı besinlerde ve et ürünlerinde kullanılmaktadır. Ayrıca biberiye taksonu, besinler açısından doğal koruyucu etkisinin olmasının yanı sıra antioksidan aktivite göstermektedir.

Biberiye bitkisinin içeriğinde bulunan ve aşağıda da kimyasal yapılarının gösterildiği karnozol, karnozik asit ve rozmarinik asit bileşikleri bitkinin antioksidan aktivite göstermesini sağlayan yapılardır. Biberiye bitkisi üzerinde yapılan araştırmalar sonucunda karnozik asitin karnozol bileşiğinden üç kat, yine karnozik asitin BHA ve BHT'den yedi kat daha fazla oranda antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir (Frankel, Huang, Aeschbach ve Prior, 1996, Richheimer, Bernart, King, Kent ve Bailey, 1996).



Şekil 4.1. Karnozol, karnozik asit ve rozmarinik asit'in kimyasal yapısı

Dapkevicius ve arkadaşları yaptıkları çalışma neticesinde biberiye ekstraktının elde edilmiş yönteminin bitkinin antioksidan aktivitesi bakımından farklılık gösterebileceğini farketmişlerdir (Önenç ve Açıköz, 2005).

Lopez-Bote ve arkadaşları, lipid oksidasyonunu engellenmesinde etkili olan yapıları denemek amaçlı yaptıkları bir çalışma da 6 gün boyunca -20°C ' de saklanacak tavuk etlerinde, biberiye taksonundan elde edilen ekstraktın ve doğal yapıda olan α -tokoferolün lipid oksitlenmesini aynı oranda engellediğini tespit etmişlerdir (Lopez-Bote vd., 1998).



Fotoğraf 4.3. *Rosmarinus Officinalis* (Biberiye)

Karabaş otu (*Lavandula stoechas*);

Batı Anadolu bölgesinde maki özellikteki bitki örtüsünde geniş alana yayılmış olarak yaşayan bir bitkidir. Karabaş otu hakkında yapılan araştırmalarda bitki taksonunun çiçek ve yapraklarından farklı yöntemlerle elde edilen ekstraktların sakinleştirici, ağrı kesici ve en önemlisi de antimikrobiyal aktivitede olması karabaş otunu özel bir bitki yapmaktadır (Baytop, 1997).



Fotoğraf 4.4. *Lavandula stoechas* (Karabaş otu)

Oğulotu (*Melissa officinalis*);

Oğul otu bitkisi, fiziksel özellikleri bakımından incelendiğinde yaprakları üzerinde tüyleri bulunan, güzel kokusu olan ve 1.50 metreye kadar uzunlukta olabilen çok yıllık bir bitki taksonudur. Ülkemiz'de üç alt taksonu bulunmakta olup bunlar

içerisinden sadece oğul otu taksonunun tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitki olduğu kayıtlara geçmiştir. Ayrıca tıbbi bitki olarak belirlenen bu taksonun Avrupa'daki yetiştiriciliği geniş bir yer kaplamaktadır.

Daha eski zamanlarda sentetik ilaçlar olmadığı için insanlar kendi imkanlarıyla deneyerek birçok hastalığı tedavi etmeye çalışmışlardır. Oğul otu bitkisi de bu araştırmalar sonucunda bulunan bitkilerden biridir. Eski zamanlardan beri insanlar tarafından tedavi amaçlı kullanılan bu bitkinin yaprakları yemeklere ve farklı içeceklerin içine katılarak kullanılmıştır. Ayrıca bitkiden hazırlanan çayların sakinleştirici etkide olduğu ve ülserle iyi geldiği tespit edilmiştir (Baytop, 1997).



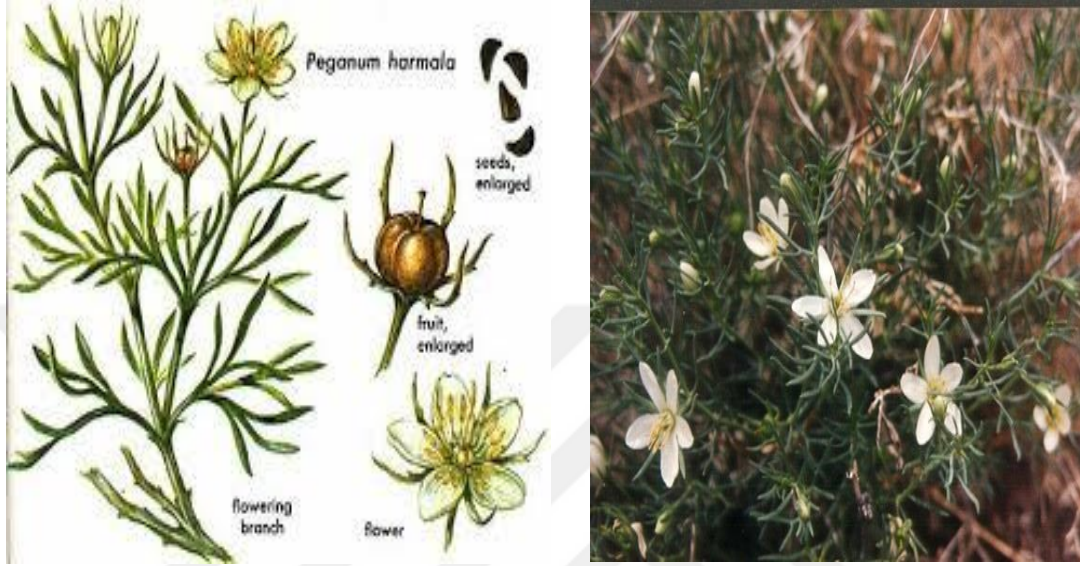
Fotoğraf 4.5. *Melissa officinalis* (Oğulotu)

Üzerlik (*Peganum harmala*);

Üzerlik; analjezik, anti-enflamatuvar (iltihaplanmalara karşı), anti-bakteriyel ve anti-kanser aktiviteye sahip olduğu bilinmekte ve kullanılmaktadır (Lamchouri, Settaf, Cherrah, Zemzami, Lyoussi, Zaid, Atif ve Hassar, 1999). Üzerlik tohumları cilt kanserini ve geleneksel olarak subkutan (deri altı) kanserlerini tedavi etmek için kullanılmıştır. Bitkinin tohumları, *in vitro* ve *in vivo* olarak farklı tümör hücre hatlarına karşı güçlüdür (Bown, 1995).

Meyve ve tohumları sindirim ve rahimi uyarır (Bown, 1995, Phillips ve Rix, 1991). Ayrıca idrar, cinsel bozukluklar, epilepsi, adet problemleri, zihinsel ve sinir hastalıklarını tedavi etmek için dâhili olarak alınır (Phillips, 1991). Üzerlik

tohumları, beynin zihinsel hastalıklarını araştırmada kullanılan 'harmin'; inflamasyon (iltihaplanma) içerir (Bown, 1995). Bu bitki etkili bir ilaç olarak geçmişte kullanılmıştır. Üzerlik kökü, romatizma ve sinir hastalıklarının tedavisinde etkin olarak kullanıldığı olmuştur (Chevallier, 1996).



Fotoğraf 4.6. *Peganum harmala* (Üzerlik)

Kekik (*Laminaceae*);

Bitkiler üzerinde yapılan çalışmalara bakıldığında araştırılan bitki taksonlarının içerisinde en çok adı geçen tıbbi ve aromatik bitki kekiktir. Ülkemizde ticareti yapılan ve aynı aileye ait olan kekik taksonları; *Origanum*, *Thymbra*, *Coridothymus*, *Satureja* ve *Thymus*'dur. Kekiğe has kokusunu veren ve antioksidan aktivite gösterdiğinin kanıtı olan fenolik bileşikler; timol ve karvakrol kekik taksonundan elde edilen uçucu yağlardaki bileşiklerdir. Ekstraktlardan elde edilen uçucu yağların içerisindeki bu bileşikler uçucu yağların %78-82'sini tekabül etmektedir (Botsoglou, Grigoropoulou, Bostoglou, Govaris ve Papegeorgiou, 2003b). Kekik için gözlenen bu özellikler de bitkinin ihracatı açısından önem arz etmektedir.

Kekikten elde edilen uçucu yağ veya α -tokoferol asetatın piliç yemlerine ilave edilmesin sonucunda piliçlerden elde edilen etlerdeki MDA seviyelerinde düşüşler görölmüş ve buna ilaveten de eklenen uçucu yağ oranı arttıkça MDA seviyesindeki düşüş daha da gözle görülür hale gelmiştir. Kekikten elde edilen uçucu yağ ile E

vitamini arasında antioksidan aktivite bakımından bir karşılaştırma yapıldığında ise kekik taksonundan elde edilen uçucu yağın E vitamini kadar antioksidan aktivite de olmadığı gözlenmiştir. Ancak her ikisinden de aynı oranda eklenip bir karışım oluşturulduğunda, tek başlarına kullanıldıklarındaki antioksidan aktiviteden daha yüksek olduğu görülmüştür. (Botsoglou vd. 2003b).



Fotoğraf 4.7. *Laminaceae* (Kekik)

Meyan Kökü (*Glycyrrhiza glabra*);

Bitkinin kök ve gövdelerinden elde edilen alkol ve sulu ekstraktlarının antiepileptik aktivitelerini incelemek için konvülsiyon kaynaklı modeldeki farelerin üzerinde PTZ ve MES metotları ile araştırmalar yapılmıştır. Alkol ve sulu ekstrelerinde 3000 mg/kg'a kadar toksik olmayan madde olduğu tespit edilmiştir. 300 ve 600 mg/kg'lık dozlardan önemli ölçüde ($p < 0.01$) alkol özü elde etmek için MES metodu ile indükleyici nöbetlerin, el kaslarının kasılma süresini azalttığı görülmüştür. 300 ve 600 mg/kg'lık dozlardan önemli ölçüde ($p < 0,01$) elde edilen sulu ekstresinin ekstansör (el kaslarının kasılması) fazının süresini düşürdüğü gözlenmiştir. 600 mg/kg'lık dozlardaki iki ekstresine PTZ metodu ile bakıldığında indükleyici nöbetlerin, önemli ölçüde konvülsiyon başlamasını geciktirdiği görülmüştür. Bu çalışma bitkinin epilepsi tedavisinde Ayurveda ilaç Chopachinee için ek bitkisel bir kaynak olduğunu kanıtlamaktadır (Madhavan, Hemalatha, Murali ve Yoganarasimhan, 2008).



Fotoğraf 4.8. *Glycyrrhiza glabra* (Meyan kökü)

Şakayık Kökü (*Paeonia mascula*);

Bitki, geleneksel Çin tıbbı ve antik çağlardan beri farklı ülkelerin geleneksel tıbbında en sık kullanılan bitkisel ilaçlardan biridir. Kimyasal ve farmakolojik çalışmalar bir dizi *Paeonia* türlerinin kökleri üzerinde yapılmıştır. Geleneksel tıpta *Paeonia* bitkisinin sulu kaynatılarak elde edilen özütü çeşitli nöbet türlerine karşı kullanılmıştır (Koyunoğlu, Arıhan, Sara, Onur, Kır ve Çalış, 2012).

Bitki kökenli maddelerden elde edilen yeni antiepileptik ajanlar geliştirmek için bu çalışmalar umut verici bir yaklaşımdır. *Paeonia* bitkisinden elde edilen çeşitli bileşikler ile bazı çalışmalar sonucu antiepileptik etkiye sahip olduğu gösterilmiştir. *Paeonia* türlerinin geleneksel tıpta yüzyıllardan beri epilepsi hastalığını her türlü tedavi etmekte kullanılmış olmasına rağmen, epilepsi ve tonik-klonik kasılmaların üzerindeki antiepileptik etkileri henüz değerlendirilmemiştir. Sugaya vd. (1991)'nin yapmış oldukları çalışmada *Paeonia* türlerinden elde edilen çeşitli bileşik ekstraktlarının PTZ metodu ile sıçanlar üzerinde test edildiği ve diğer moleküller arasında paeoniflorinin aktif bir bileşik olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, farelerdeki yaygınlaşmış nöbetlerde paeoniflorinin etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Paeoniflorinin antiepileptik etkinliğini test etmek için, epilepsinin yaygın tonik-klonik kasılmalarında antiepileptik ajanların etkinliğini anlamak için, sırasıyla MES ve PTZ standart prosedürleri kullanılmıştır (Koyunoğlu vd., 2012).

Şakayık bitkisinin, antibiyotik ve sakinleştirici amaçlı kullanıldığı tespit edilmiştir (Chillemi ve Chillemi, 2015).

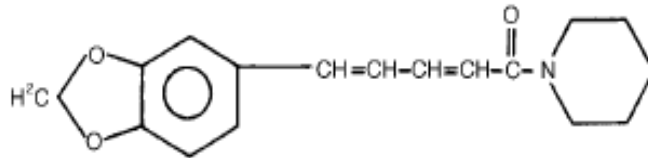


Fotoğraf 4.9. *Paonia mascula* (Şakayık kökü)

Karabiber (*Piper nigrum*);

Karabiber, *Piper nigrum* L. bitkisi'nin olgunlaşmış haldeki meyvelerinden elde edilmektedir. Karabiber bitkisinden elde edilen ekstraktlarla yapılan çalışmalar neticesinde bitkinin antimikrobiyal ve antioksidan aktivite gösterdiği tespit edilmiştir ve bunun yanı sıra eski zamanlardan beri tedavi edici etkisinden yararlanılarak ateş düşürücü olarak kullanılmıştır.

Karabiber bitkisine antioksidan aktivite özelliğini veren beş adet farklı fenolik asit bulunmaktadır. Bu fenolik asitler; piperylin A, piperettine, piperolein B, piperanine ve pipericine'dir. Bu fenolik asitler α -tokoferollere oranla daha yüksek oranda antioksidan aktivite göstermektedirler (Govindarajan, 1977, Ravindran ve Kalluparackal, 2001).



Piperin

Şekil 4.2. Piperin kimyasal yapısı

Nakatani, Inatani, Ohta ve Nishioka, 1986 yılında karabiber bitkisi üzerine yaptığı bir çalışmada, önemli bir bilgiye ulaşılmış BHA ve BHT gibi sentetik özellikteki

maddelerin karabiber bitkisinden daha düşük antioksidan aktivite gösterdiğini kanıtlamıştır (Nakatani vd., 1986).

Yapılan başka bir çalışmada ise, domuz etini pişirirken içerisine karabiber eklemişler ve daha sonra pişirilen domuz etinde yağ oksitlenmesinin gecikme gösterdiğini rapor etmişlerdir (Tıpsırısukond, Fernando ve Clarke, 1998).

4.1. Tedavi Amaçlı Kullanılan Bitkilerin Ekstraksiyonu

Jager ve arkadaşlarının 2005 yılında yapmış olduğu çalışmada geçmişten günümüze kadar epilepsi hastalarının tedavisinde kullanılan bitkilerin kullanılan kısımları ve ekstraksiyon yöntemleri ele alınmıştır (Jager, Gauguin, Adsersen ve Gudiksen, 2005).

Literatür araştırmalarına göre, tedavi amaçlı kullanılacak olan bitkiler ilk olarak istenilen özelliklere göre kuru ya da yaş olarak, kök, gövde, yaprak vb. kısımların hangisi kullanılacaksa temin edilir. Temin edilen bitki, belirli çözücüler yardımıyla uygun bir ekstraksiyon yöntemiyle (sokslet ekstraksiyonu, ultrasonik ekstraksiyon, basınçlı çözücü ekstraksiyonu ve süperkritik akışkan ekstraksiyon gibi) ekstrakte edilir. Elde edilen ekstraktifler analiz yapılmak üzere vakumlu desikatör de muhafaza edilir. Bu sayede analiz işlemi yapılan kadar numuneler istenilen şekilde muhafaza edilmiş olur. Daha sonra numunelerin analizi yapılır, analiz işlemi tamamlanan ekstraktların içinde bulunan maddeler incelenir ve konu içeriğine göre araştırılan maddelerin ekstraktlarda olup olmadığı incelenir.

Hastalık vb. durumların tedavisinde kullanılan bitkilerle ilgili daha önce çalışılmış olan makale ve yayınlar incelenip, herhangi bir hastalık ya da tedavi üzerine araştırma yapılacak olan bitkilerin daha önceki çalışmalarda bitkilerin hangi kısımlarının, ne şekilde kullanıldığı araştırılmıştır. Daha sonra çalışılacak bitkinin kuru mu yaş mı kullanılacağına karar verilir ve sonrasında belirlenen bitkinin hangi bölgesinin (kök, gövde, yaprak, vb.) kullanılacağı kararlaştırılıp ona göre temin edilir. Temin edilen bitkiler güzelce çöplerinden tozlarından arındırılıp temizlenir. Temizlenen bitkilerin hangi çözücülerle istenilen etken maddeleri elde edilebileceği tespit edilir. Genellikle çözücü olarak; sıcak su, etanol, metanol ve aseton

kullanılmaktadır. Hazırlanan bitkilerden belli gramlarda tartılarak kaç tane çözücü ile çalışılacaksa o sayıya eş değer cam balona konulur. Daha sonra bu bitkilerin üzerine belli hacimlerde çözücüleri eklenir ve cepli ısıtıcıya sokslet ekstraksiyonu başlatmak amacıyla cam balonlar yerleştirilir. Sokslet cihazının balon joje ile olan bağlantısı sağlanır, yavaşça su açılarak soğutucu kısımda devir daim yapması için belli bir seviyede su akışı sabit olarak ayarlanır ve ısıtıcının da sıcaklığı ayarlanır. Daha sonra bu deney 24 saat boyunca hiç durmaksızın devam eder ve 24 saat sonunda ısıtıcı kapatılır. Sokslet cihazı ile cam balon arasında ki bağlantı açılarak cam balon içerisindeki çözücü ve bitki karışımı huni ve süzgeç kâğıdı yardımıyla başka temiz bir kaba süzülür. Süzülen karışım sonucunda sadece ekstrakt temiz kaba alınmış olur. Daha sonra elde edilen ekstraktlara analiz işlemi yapılmak için analiz işlemine kadar desikatör de muhafaza edilir. Ekstraktların analizi (HPLC) yapılır ve analizi yapılan ekstraktların içinde araştırılan etken maddelerin olup olmadığına bakılır. Araştırmalar sonucunda ekstraktlar içerisinde çalışma kapsamında araştırılan hastalık, tedavi vb. durumlar için pozitif etki gösteren etken maddelerin olması çalışılan bitkilerin araştırma konusu için doğru sonuç verdiğini ortaya koymaktadır. Ancak çalışma sonucunda etken maddelerin olmadığı tespit edilir yani sonuç negatif olursa da yapılan bütün hazırlıklar ve işlemler bir çalışma olarak sayılır ve araştırmalar sonucunda istenilen bilgilerin çalışılan bitkilerden alınmadığına dair rapor sunulabilir.

5. MATERYAL VE METOT

5.1. Materyal

Bu çalışmada kullanılan Tablo 5.1.'de verilen bitkiler içerisinde 11 tanesi (Hindiba "*Cichorium intybus*", Mercanköşk "*Origanum majorana*", Meyan kökü "*Glycyrrhiza glabra*", Karabaş otu "*Lavandula stoechas*", Üzerlik tohumu "*Peganum harmala*", Papatya "*Anthemis cotula*", Yeşil yulaf "*Avena sativa*", Kedi otu kökü "*Valeriana officinalis*", Kişniş tohumu "*Coriandrum sativum*", Keten tohumu "*Linum usitatissimum*", Çedene tohumu "*Cannabis sativa*") 2015 yılında Ankara/Gimat Öz-Şen Lokman Hekim Baharattan, 2 tanesi (Oğulotu "*Melissa officinalis*", Şimşir yaprağı "*Buxus sempervirens*") 2015 yılında Kastamonu ili Pınarbaşı ilçesinden, 1 tanesi ise (Ardıç tohumu "*Juniperus oxycedrus*") 2015 yılında Kastamonu ili İhsangazi ilçesinden temin edilmiştir. Tüm bitkiler alanında uzman Yrd. Doç. Dr. Kerim GÜNEY tarafından teşhis edilmiştir. Antioksidan madde tayinleri; C-18 kolonlu HPLC cihazı, Kromatografi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Sokslet ekstraksiyonu için saf su, %96'lık Etanol (C₂H₆O) (Tekkim) ve %96'lık Hekzan (C₆H₁₄) (Sigma-Aldrich) çözücülerini kullanılmıştır. Ekstraksiyon işlemi için; soxhlet cihazı (M-TOPO) ve rotary evaporatör cihazı (Heidolph), antioksidan aktivite tayinleri, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarlarının belirlenmesi için UV-61 100 PCS Double Beam Spectrophotometer (Mapada) ve 1260 Infinity Series Yüksek Basıncılı Sıvı Kromatografi HPLC (Agilent) cihazları kullanılmıştır.

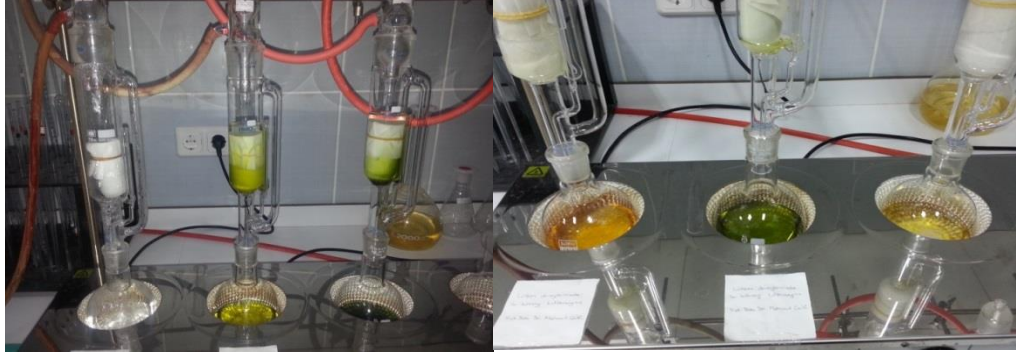
Bitkilerin ekstraksiyon işleminden önce toz haline getirilmeleri için büyük öğütücü makine kullanılmıştır. Öğütücü makine ile çalışmada kullanılacak bitkiler toz haline getirilip kapaklı cam kavanozlar da muhafaza edilmiştir. Toz haline getirilmiş bitki numunelerin tartımı için hassas terazi kullanılmıştır. Ekstraksiyon işleminin gerçekleşebilmesi için toz haline getirilmiş numunelerin koyulacağı karton kartuşlar, o kartuşların üzerini kapatmak için süzgeç kâğıtları ve süzgeç kâğıtlarını tutturmak için paket lastikleri kullanılmıştır.

Tablo 5.1. Tez çalışmasında kullanılan bitkiler

			
Ardıç tohumu	Çedene tohumu	Hindiba	Karabaş otu
<i>Juniperus oxycedrus</i>	<i>Cannabis sativa</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Lavandula stoechas</i>
Tohum kısmı	Tohum kısmı	Gövde kısmı	Çiçek durumu
			
Kedi otu kökü	Keten tohumu	Kişniş tohumu	Mercanköşk
<i>Valeriana officinalis</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Coriandrum sativum</i>	<i>Origanum majorana</i>
Kök kısmı	Tohum kısmı	Tohum kısmı	Çiçek, yaprak kısmı
			
Meyan kökü	Oğul otu	Papatya	Şimşir yaprağı
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	<i>Melissa officinalis</i>	<i>Anthemis cotula</i>	<i>Buxus sempervirens</i>
Kök kısmı	Çiçek, yaprak kısmı	Çiçek kısmı	Yaprak kısmı
			
Üzerlik tohumu	Yeşil yulaf		
<i>Peganum harmala</i>	<i>Avena sativa</i>		
Tohum kısmı	Gövde kısmı		

5.2. Ekstraksiyon Yöntemi

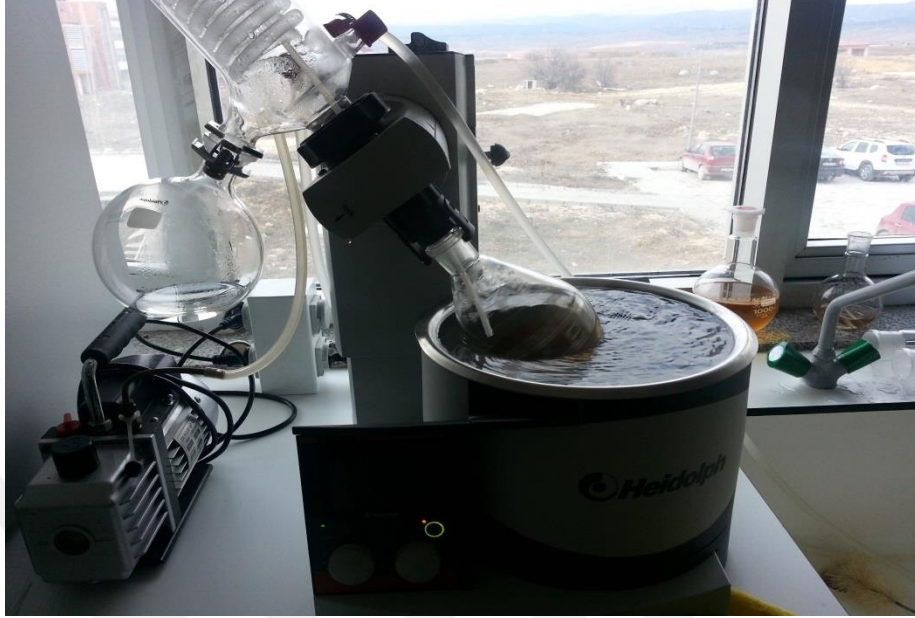
İlk olarak kuru haldeki bitkilerin karton kartuşlar içerisine daha rahat sığabilmesi ve daha fazla gramajda olması için bitkiler öğütücü makine ile toz haline getirilir. Toz haline getirilmiş bitki numuneleri hassas terazide kartuşun alacağı miktar kadar tartılır ve daha sonra 3'erli gruplar halinde kartuşa yerleştirilir. Karton kartuşun içine konulan numunelerin ekstraksiyon işlemi sırasında kartuş içerisinde numunelerden kayıp olmaması için üstü süzgeç kâğıdı ile kapatılır ve paket lastiği ile süzgeç kâğıdı kartuşa tutturulur. Bitki numuneleri hazırlandıktan sonra ekstraksiyon işleminde etken maddelerin elde edilmesini sağlayacak olan çözücüler beher yardımıyla ölçülerek yine 3'erli gruplar halinde cam balonlar içerisine konulur. Bitki numuneleri ve çözücüler hazırlandıktan sonra ilk olarak içerisinde çözücü bulunan 3 cam balon sırası ile cepli ocağın 3 ayrı bölmesine yerleştirilir. Daha sonra toz haline getirdiğimiz bitkileri içine koyduğumuz 3 kartuşu da sırasıyla 3 adet sokslet düzeneğinin içerisine yerleştirip daha sonra bu parçaları da cam balonların ağız kısımlarına tam oturup hava almayacak şekilde yerleştirilir. Sokslet cihazının diğer bir parçası olan soğutma kısmı için soğutucu parçalar arasındaki su devir daimini sağlayacak olan hortumlar cihazların su giriş çıkış yerlerine yine hava almayacak şekilde iyice yerleştirilir ve daha sonra en baştaki parçaya bağlanan hortumun diğer ucunu musluğa takıp çok tazyikli olmayacak şekilde yavaşça musluğun soğuk tarafı açılır ve soğutucu parçaların içerisine su dolmaya başlar ve bu şekilde devir daim işlemi başlamış olur. Daha sonra da cepli ocağın ısısı açılıp ekstraksiyon işlemi de başlamış olur. Ekstraksiyon işlemi sırasında dikkatlice gözlem yapılmalıdır ve çözücünün kaynama noktası dikkate alınarak ısıları ayarlanmalıdır. Ekstraksiyon işlemi süresince çözücü ısınır ve ısınan çözücü buharlaşarak sokslet cihazının diğer parçası olan soğutucu sayesinde buharlaşan çözücü soğutularak tekrardan sıvı hale gelir ve terleme yöntemi ile kartuşun bulunduğu sokslet parçasının içerisine damlayarak dolmaya başlar. Bu kısımdaki çözücü numune ile birlikte etkileşime geçmeye başlamış olur ve çözücünün seviyesi artıp sokslet parçasının küçük ince kaçak musluğuna geldiğinde çözücü tekrardan buharlaştığı yere yani cam balon içerisine geçmeye başlar. Bu işlem sürekli bu şekilde devam eder ve çözücü numune ile etkileşerek rengi zamanla dönmeye başlar ve 24 saat boyunca devir daim yapar. 24 saat sonrasında ekstraksiyon işlemi tamamlanır.



Fotoğraf 5.1. Cepli ocakta ekstraksiyon işlemi

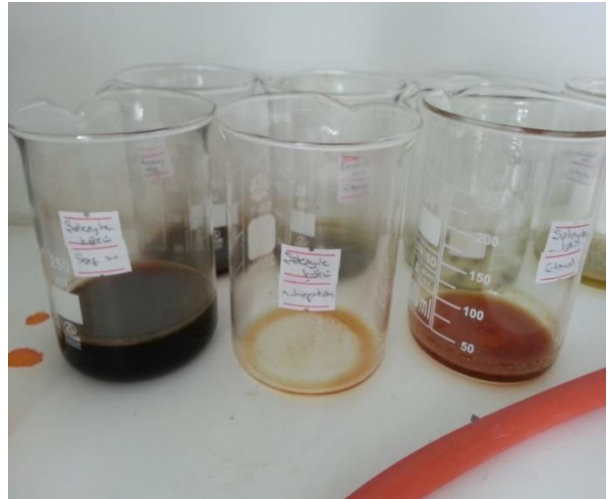
Daha sonra cam balon da bulunan bitki özütleri (çözücü ve bitki karışımı) sırasıyla çözücüleri uçurulmak için evaporatörün parçası olan büyük cam balona aktarılır ve cam balon evaporatörün yerleşmesi gereken kısmına tam oturacak ve hava almayacak şekilde yerleştirilir. Ayrıca evaporatörün kazanına su doldurulup cihazın ısıtıcı düğmesi açılır. Cihazın diğer kısmına da yine kendi parçası olan ve bitki özütündeki uçan çözücünün geçeceği cam balon yerleştirilir. Tüm hazırlıklar tamamlanınca özütün bulunduğu cam balon kazanın içerisindeki suya batacak şekilde hafifçe daldırılır ve cam balonun içerisindeki özütten çözücünün ayrışmasını kolaylaştıracak yani cam balonun dönmesini sağlayacak olan düğmesi açılır ve vakumlama işlemi başlamış olur. Vakumlama sırasında işlemin daha hızlı ve sağlıklı gerçekleşmesi için evaporatörün vakum pompasının bağlanacağı ağzına vakum pompasının hortumu sıkıca hava almayacak şekilde takılır ve işlem başlamış olur. Vakumlama işlemi sırasında cihaz başından ayrılmamak gerekmektedir. Özüt içerisindeki çözücü, cihazın kazanı içerisindeki sıcak suyun etkisi ve cam balonun dönmesinden kaynaklı buharlaşmaya başlar ve diğer cam balon içerisine çözücü geçmeye başlar. Özütün bulunduğu cam balon içerisindeki çözücü uçmaya başladıkça cam balon içerisinde yoğunlaşmış bir şekilde kıvamlı olan bitki özütü kalmaktadır. Bütün çözücü özüt içerisinden buharlaşana kadar vakumlama işlemi devam eder ve cam balon içerisinde sadece kıvamlı bitki özütü kalınca evaporatör cihazı kapatılır. Evaporatör cihazında vakumlama işleminde en çok dikkat edilmesi gereken nokta özütün bulunduğu cam balon içerisindeki çözücünün tamamen buharlaşıp ayrıldıktan sonra cam balon içerisinde kalan özütün katılaşp cam balonun dibine yapışmasını engellemek için zamanında cihazı kapatmak gerekmektedir. Evaporatörün kazanına daldırılmış vaziyette bulunan cam balon hafifçe yukarı doğru

kaldırılır ve cam balon içerisindeki özüt dökülmeyecek şekilde yavaşça cihazdan ayrılır.



Fotoğraf 5.2. Evaporatörde ekstraktlardan çözücülerin uzaklaştırılması

Cihazdan ayrılan cam balon içerisindeki özüt küçük bir cam behere alınır beher üzerine kullandığımız bitki ve çözücünün adlarının yazılı olduğu etiketler yapıştırılır ve özütün bulunduğu beher çeker ocağa yerleştirilir.



Fotoğraf 5.3. Ekstraksiyon işlemlerinden elde edilen örnek özütler

Tüm bitkiler için 3 farklı çözücü kullanılarak bu işlem baştan sona kadar gerçekleştirilir. Tüm bu çalışmalarda dikkat edilmesi gereken en önemli etken bütün

çalışmalarımızı titizlikle tertipli ve düzenli olarak yapmamız gerekmektedir. Ayrıca bitki ve çözücü sayımızın fazlalığından dolayı balon jojelerimizi, diğer cam malzemelerimizi ve diğer malzemelerimizi tekrardan temizleyip kullanmamız gerektiğinden bütün malzemelerimiz temizleyici kimyasallar ile temizlendikten sonra hepsi asitten geçirilip kurutulup etüv de saklanmalıdır. Bu çalışmada kullanılan bitki ve çözücüler Tablo 5.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.2. Ekstraksiyonu yapılan bitkiler ve kullanılan çözücüler

No	Numune Kodları*	Kullanılan bitki ismi	Kullanılan bitki miktarı	Elde edilen ekstarkt miktarı	Ekstraksiyon için kullanılan çözücü ve miktarı
1	ARD-S	Ardıç tohumu (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	15 g	4,5792 g	Saf su (250 mL)
2	ARD-E	Ardıç tohumu (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	15 g	6,061 g	Etanol (250 mL)
3	ARD-H	Ardıç tohumu (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	15 g	1,2202 g	Hekzan (250 mL)
4	ÇDN-S	Çedene tohumu (<i>Cannabis sativa</i>)	25 g	2,3327 g	Saf su (250 mL)
5	ÇDN-E	Çedene tohumu (<i>Cannabis sativa</i>)	25 g	0,4894 g	Etanol (250 mL)
6	ÇDN-H	Çedene tohumu (<i>Cannabis sativa</i>)	25 g	8,2836 g	Hekzan (250 mL)
7	HNB-S	Hindiba (<i>Cichorium intybus</i>)	15 g	1,9175 g	Saf su (250 mL)
8	HNB-E	Hindiba (<i>Cichorium intybus</i>)	15 g	0,8553 g	Etanol (250 mL)
9	HNB-H	Hindiba (<i>Cichorium intybus</i>)	15 g	0,3818 g	Hekzan (250 mL)
10	KBO-S	Karabaş otu (<i>Lavandula stoechas</i>)	5 g	0,6453 g	Saf su (250 mL)
11	KBO-E	Karabaş otu (<i>Lavandula stoechas</i>)	5 g	0,8899 g	Etanol (250 mL)
12	KBO-H	Karabaş otu (<i>Lavandula stoechas</i>)	5 g	0,5963 g	Hekzan (250 mL)
13	KDO-S	Kedi otu kökü (<i>Valeriana officinalis</i>)	30 g	2,0327 g	Saf su (250 mL)
14	KDO-E	Kedi otu kökü (<i>Valeriana officinalis</i>)	30 g	7,5594 g	Etanol (250 mL)
15	KDO-H	Kedi otu kökü (<i>Valeriana officinalis</i>)	30 g	0,5448 g	Hekzan (250 mL)
16	KTN-S	Keten tohumu (<i>Linum usitatissimum</i>)	25 g	2,0956 g	Saf su (250 mL)
17	KTN-E	Keten tohumu (<i>Linum usitatissimum</i>)	25 g	1,5414 g	Etanol (250 mL)
18	KTN-H	Keten tohumu (<i>Linum usitatissimum</i>)	25 g	8,7694 g	Hekzan (250 mL)
19	KŞN-S	Kişniş tohumu (<i>Coriandrum sativum</i>)	15 g	2,9864 g	Saf su (250 mL)
20	KŞN-E	Kişniş tohumu (<i>Coriandrum sativum</i>)	15 g	2,9373 g	Etanol (250 mL)
21	KŞN-H	Kişniş tohumu (<i>Coriandrum sativum</i>)	15 g	1,2759 g	Hekzan (250 mL)
22	MCK-S	Mercanköşk (<i>Origanum majorana</i>)	10 g	4,1124 g	Saf su (250 mL)
23	MCK-E	Mercanköşk (<i>Origanum majorana</i>)	10 g	1,6232 g	Etanol (250 mL)
24	MCK-H	Mercanköşk (<i>Origanum majorana</i>)	10 g	0,874 g	Hekzan (250 mL)

*Numunelerin kodlamasında; ilk üç harf bitkinin adını sondaki harf ise kullanılan çözücünün baş harfini ifade etmektedir. (S:saf su, E:etanol, H:hekzan)

Tablo 5.2. ' in devamı

No	Numune Kodları*	Kullanılan bitki ismi	Kullanılan bitki miktarı	Elde edilen ekstrakt miktarı	Ekstraksiyon için kullanılan çözücü ve miktarı
25	MYN-S	Meyan kökü (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	20 g	3,2184 g	Saf su (250 mL)
26	MYN-E	Meyan kökü (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	20 g	1,6167 g	Etanol (250 mL)
27	MYN-H	Meyan kökü (<i>Glycyrrhiza glabra</i>)	20 g	0,4848 g	Hekzan (250 mL)
28	OĞO-S	Oğulotu (<i>Melissa officinalis</i>)	20 g	2,392 g	Saf su (250 mL)
29	OĞO-E	Oğulotu (<i>Melissa officinalis</i>)	20 g	1,8793 g	Etanol (250 mL)
30	OĞO-H	Oğulotu (<i>Melissa officinalis</i>)	20 g	1,2601 g	Hekzan (250 mL)
31	PPT-S	Papatya (<i>Anthemis cotula</i>)	15 g	3,3144 g	Saf su (250 mL)
32	PPT-E	Papatya (<i>Anthemis cotula</i>)	15 g	2,8634 g	Etanol (250 mL)
33	PPT-H	Papatya (<i>Anthemis cotula</i>)	15 g	0,8671 g	Hekzan (250 mL)
34	ŞMŞ-S	Şimşir yaprağı (<i>Buxus sempervirens</i>)	15 g	4,5841 g	Saf su (250 mL)
35	ŞMŞ-E	Şimşir yaprağı (<i>Buxus sempervirens</i>)	15 g	2,9868 g	Etanol (250 mL)
36	ŞMŞ-H	Şimşir yaprağı (<i>Buxus sempervirens</i>)	15 g	0,7031 g	Hekzan (250 mL)
37	ÜZL-S	Üzerlik tohumu (<i>Peganum harmala</i>)	30 g	2,1107 g	Saf su (250 mL)
38	ÜZL-E	Üzerlik tohumu (<i>Peganum harmala</i>)	30 g	1,652 g	Etanol (250 mL)
39	ÜZL-H	Üzerlik tohumu (<i>Peganum harmala</i>)	30 g	1,2466 g	Hekzan (250 mL)
40	YŞY-S	Yeşil yulaf (<i>Avena sativa</i>)	10 g	1,8536 g	Saf su (250 mL)
41	YŞY-E	Yeşil yulaf (<i>Avena sativa</i>)	10 g	1,2927 g	Etanol (250 mL)
42	YŞY-H	Yeşil yulaf (<i>Avena sativa</i>)	10 g	0,5729 g	Hekzan (250 mL)

*Numunelerin kodlamasında; ilk üç harf bitkinin adını sondaki harf ise kullanılan çözücünün baş harfini ifade etmektedir. (S:saf su, E:etanol, H:hekzan)

5.3. Antioksidan Aktivite Tayini

5.3.1. İndirgeme Gücü Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktlar ve standart olarak kullanılan antioksidan maddelerin indirgeme güçleri Oyaizu metoduna göre yapılmıştır (Oyaizu, 1986). Bu metodun esası doğal ve sentetik antioksidanların $[Fe(CN)_6]^{3-}$ ü $[Fe(CN)_6]^{4-}$ e indirgenmesi; indirgenen bu ürünün aşırı olarak kullanılan Fe^{3+} iyonları ile şiddetli Perl's Prussian Blue kompleksini ($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$) oluşturması ve bu kompleksin 700 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülmesidir (Chung, Chang, Chao, Lin ve Chou, 2002).

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hazırlanan çözeltilerinden 2.0 mL alınmış ve bu çözeltilere sırasıyla, 2.0 mL fosfat tamponu (K_2HPO_4/KH_2PO_4) (0.2 M, pH=6.6) ve 2.0 mL potasyum hegzasiyanoferrat(III) (%1.0) ilave edilmiştir. Daha sonra 50°C' de 20 dakika inkübasyon yapılmış ve ardından 2.0 mL trikloroasetik asit

(%10) çözeltisi eklenerek santrifüj cihazında 3000 rpm'de 10 dakika santrifüjlenmiştir. Üstte bulunan berrak çözeltilerden 2.0 mL alınarak üzerine sırasıyla 2.0 mL deiyonize su, 0.5 mL FeCl₃ (%0.1) ilave edilmiş ve karışımın absorbansı 700 nm'de ölçülmüştür. Reaksiyon karışımındaki absorbans artışı; ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin indirgeme gücünün yüksek olduğunun göstergesidir.

$$Fe^{+3} \text{ İndirgeme Gücü (\%)} = \left[\left(\frac{A_S}{A_K} \right) \times 100 \right]$$

A_K : kontrolün; A_S : ekstraktların veya standart maddelerin absorbans değerleridir.

5.3.2. Metal-Şelat Aktivitesi Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktlar ve standart olarak kullanılan antioksidan maddelerin mutlak etanol ile hazırlanan çözeltilerinin metal-şelat aktivitesi Dinis metoduna göre yapılmıştır (Dinis, Madeira ve Almeida, 1994). Bu metodun esası Fe⁺²-ferrozin kompleksinin spektrofotometrik olarak 562 nm'de ölçülmesidir. Bu kompleks ortamda şelatlaştırıcı bir bileşik olması durumunda bozularak Fe⁺²-ferrozin kompleksinin renginin azalmasına neden olur.

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hazırlanan çözeltilerinden 3.75 mL alınmış ve üzerlerine 0.05 mL FeCl₂ (2 mM) ilave edilerek 10 dakika boyunca bekletilmiştir. Daha sonra 0.2 mL ferrozin (5 mM) eklenmiştir. Bu karışımlar kuvvetli bir şekilde çalkalandıktan sonra 10 dakika oda sıcaklığında bekletilmiş ve karışımların absorbansları 562 nm'de ölçülmüştür. Absorbans değerlerindeki azalma, ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin metal-şelat aktivitelerinin yüksek olduğunun göstergesidir.

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin metal-şelat aktivitesi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Metal (Fe}^{+2}\text{) - Şelat Aktivitesi (\%)} = \left[\left(\frac{A_K - A_S}{A_K} \right) \times 100 \right]$$

A_K : kontrolün; A_S : ekstraktların veya standart maddelerin absorbans değerleridir.

5.3.3. Hidrojen Peroksit (H₂O₂) Giderme Aktivitesi Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktlar ve standart olarak kullanılan antioksidan maddelerin hidrojen peroksit giderme aktivitesi Ruch metoduna göre yapılmıştır (Ruch, Cheng ve Klaunig, 1989). Bu metodun esası, doğal ve sentetik antioksidanların ortamda bulunan hidrojen peroksidi indirgemesidir.

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hazırlanan çözeltilerinden 3.0 mL alınmış ve üzerlerine 1.0 mL H₂O₂ (40 mM) (0.04 M, pH=7.4 fosfat tamponundan hazırlanan) ilave edilmiştir. Hidrojen peroksit ilave edildikten 10 dakika sonra karışımın absorbansı kör numuneye karşı 230 nm'de ölçülmüştür. Kör numune olarak hidrojen peroksit içermeyen fosfat tamponu (0.04 M, pH=7.4) kullanılmıştır. Absorbans değerindeki azalma, ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hidrojen peroksit giderme aktivitesinin yüksek olduğunun göstergesidir.

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hidrojen peroksit giderme aktivitesi SC50 (µg/mL) cinsinden hesaplanmıştır.

5.3.4. DPPH Serbest Radikali Giderme Aktivitesi Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktlar ve standart olarak kullanılan antioksidan maddelerin DPPH serbest radikal giderme aktivitesi Blois metoduna göre yapılmıştır (Blois, 1958; Yen ve Duh, 1994). Bu metodun esası, doğal ve sentetik antioksidanların DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikalini gidermesidir. Ortamda bulunan etanolik DPPH^{*} çözeltilisi 517 nm'de maksimum absorbans gösteren mor renkli bir çözeltilidir. Ortamda hidrojen veren bir antioksidan olması durumunda DPPH indirgenerek sarı renkli 2,2-difenil-1-pikrilhidrazin (DPPH) bileşiğine dönüşür (Matthäus, 2002).

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin hazırlanan çözeltilerinden 3.0 mL alınmış; üzerlerine mutlak etanol kullanılarak hazırlanan 1.0 mL DPPH (0.1 mM) eklenecek iyice karıştırılmıştır. 30 dakika boyunca karanlık bir ortamda oda sıcaklığında bekletilmiştir. 30 dakika sonunda karışımların absorbansı 517 nm'de ölçülmüştür. Serbest radikal giderme aktivitesi, standart kalibrasyon grafiği çizilerek değerlendirilmiştir. Reaksiyon karışımlarının serbest radikal giderme aktiviteleri, 30.

dakika sonundaki absorbands değerleri kullanılarak hesaplanmıştır. Absorbans değerindeki azalma, ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin serbest radikal giderme aktivitesinin yüksek olduğunun göstergesidir.

Ekstraktların ve standart antioksidan maddelerin serbest radikal giderme aktiviteleri SC50 ($\mu\text{g/mL}$) cinsinden hesaplanmıştır.

5.3.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktların toplam fenolik madde miktarı tayini Folin–Ciocalteu reaktifi ile Slinkard ve Singleton metoduna göre yapılmıştır (Slinkard ve Singleton, 1977).

Hazırlanan ekstrakt czeltilerinden 0.5 mL alınmış ve üzerlerine deiyonize su (7.0 mL) ilave edilmiştir. Daha sonra Folin–Ciocalteu reaktifi (Folin C) (0.5 mL) ilave edilerek tamamen karıştırılmıştır. 3 dakika sonra Na_2CO_3 (%2.0, 2.0 mL) eklenerek 2 saat boyunca ara sıra calkalanarak oda sıcaklığında bekletilmıştir. Karışımların absorbandsları 760 nm’de llmştir ($R^2=0.9993$).

5.3.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayini

Çalışmada kullanılan ekstraktların toplam flavonoid tayini alüminyum klorür kolorimetrik metoduna göre yapılmıştır (Chang, Yang, Wen ve Chern, 2002).

Hazırlanan ekstrakt czeltilerinden 0.5 mL alınmış ve üzerlerine mutlak etanol (1.5 mL) ilave edilmiştir. Daha sonra $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (%10.0, 0.1 mL) ve 1 M potasyum asetat (0.1 mL) ilave edilerek 2.8 mL deiyonize su kullanılarak seyreltilmiştir. Oda sıcaklığında 30 dakika inkübe edildikten sonra absorbandsı hemen 415 nm’de llmştir ($R^2=0.9856$).

5.4. HPLC Analiz Yöntemi

Analizler; Giresun Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi (GRMLAB)’nde yapılmıştır. HPLC analizinde Agilent Eclipse XDP C-18 $5\mu\text{m}$, 4.6x250 mm kolon kullanılmış ve 30 derece kolon sıcaklığında calışılmıştır. Flavonoid lmleri 20 μL enjeksiyon hacminden sonra 280 nm dalga

boyunda belirlenmiştir. Standart çözeltiler %65 etanol + %35 saf su içinde çözülerek hazırlanmıştır. HPLC analizinde mobil faz A olarak %95 su ve %5 formik asit (%10'luk); mobil faz B olarak ise %5 asetonitril ve %95 formik asit (%10' luk) kullanılmıştır. Mobil fazların 39 dk boyunca akışı sağlanmıştır. Mobil faz olarak; Tablo 5.2.'daki veriler kullanılmıştır.

Tablo 5.3. Mobil fazların dakikalara göre akışı

Dakika	Mobil Faz
0-25	%95 A - %5 B
25-35	%57 A - %43 B
35-37	%45 A - %55 B
37-39	%95 A - %5 B

```

-----
Agilent 1200 Binary Pump SL 1
=====

Control
  Column Flow      :      1.000 ml/min
  Stoptime         :      39.00 min
  Posttime        :      Off

Solvents
  Solvent A       :      95.0 % (H2O - % 10 lik formikasit )
  Solvent B       :      5.0 % (ACN - % 10 lik formikasit )

PressureLimits
  Minimum Pressure| :      0 bar
  Maximum Pressure :      400 bar

Auxiliary
  Maximal Flow Ramp :      100.00 ml/min^2
  Minimal Stroke A  :      Auto
  Minimal Stroke B  :      Auto

Store Parameters
  Store Ratio A     :      Yes
  Store Ratio B     :      Yes
  Store Flow        :      Yes
  Store Pressure    :      Yes

Timetable
  Time   Solv.B   Flow   Pressure
  -----|-----|-----|-----|
    0.01   5.0
    25.00  43.0
    35.00  55.0
    37.00   5.0
    39.00   5.0
  
```

Fotoğraf 5.4. HPLC analiz yöntemi

5.5. İstatiksel Analiz

Deneylerden elde edilen verilerle, SPSS 19 paket programı kullanılarak ve %99 güven düzeyi esas alınarak analiz yapılmıştır. Araştırma kapsamında incelenen etki faktörleri arasındaki farklılık çoğul Varyans analizi ile incelenmiştir. Elde edilen farkların anlamlı ($P<0,01$) bulunması halinde ise Duncan homojen gruplar testi uygulanmıştır.



6. BULGULAR

Bitki ekstraktlarına FRAP, Metal-Şelat aktivitesi, Hidrojen peroksit giderme aktivitesi ve DPPH serbest radikali giderme aktivitesi tayinleri yapılarak antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçları elde edilmiştir. Bu sayısal değerler Tablo 6.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.1. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçları

Numune Kodları	FRAP (%)	METAL-ŞELAT (%)	FENOLİK (µg/mL)	FLAVONOİD (µg/mL)	H ₂ O ₂ (SC50 µg/mL)	DPPH (SC50 µg/mL)
ARD-S	63,82	86,88	11,87	4,02	287,36	148,28
ARD-E	86,66	46,37	20,19	6,77	368,19	108,84
ARD-H	7,42	91,2	9,11	0,22	286,7	320,2
ÇDN-S	40,95	92,65	3,56	1,06	397,46	126,06
ÇDN-E	91,71	26,81	42,04	8,48	791,14	108,93
ÇDN-H	4,08	91,36	1,59	0,22	361,27	272,55
HNB-S	71,63	87,14	16,2	5,38	398,72	147,69
HNB-E	80,97	57,59	21,46	10,8	395,57	120,38
HNB-H	12,39	92,3	15,54	0,3	358,68	206,06
KBO-S	82	82,79	37,62	3,97	285,71	130,28
KBO-E	94,58	44,96	38,73	5,88	358,68	114,5
KBO-H	5,84	92,49	4,32	0,21	692,52	327,44
KDO-S	52,68	91,36	8,62	1,37	287,36	115,09
KDO-E	82,58	39,28	31,23	7,39	389,41	115,15
KDO-H	17,26	92,94	14,95	0,21	766,87	130,11
KTN-S	55,47	91,23	6,18	2,14	791,14	119,65
KTN-E	76,5	20,37	5,66	8,56	673,85	159,29
KTN-H	4,42	91,62	2,57	0,19	383,44	261,37
KŞN-S	64,76	86,59	14,9	4,05	287,36	139,33
KŞN-E	68,76	65,87	5,16	6,23	803,86	125,25
KŞN-H	5,29	91,49	8,74	0,19	366,57	243,49

Tablo 6.1.'in devamı

Numune Kodları	FRAP (%)	METAL-ŞELAT (%)	FENOLİK (µg/mL)	FLAVONOİD (µg/mL)	H ₂ O ₂ (SC50 µg/mL)	DPPH (SC50 µg/mL)
MCK-S	84,42	80,6	46,66	8,4	397,46	144,84
MCK-E	94,58	42,31	88,68	10,8	386,4	133,46
MCK-H	13	91,72	10,54	0,64	366,57	251,95
MYN-S	91,68	73,77	21,35	10,95	398,72	3246,75
MYN-E	89,42	59,1	91,41	10,95	786,16	139,24
MYN-H	18,61	92,33	2,49	0,2	664,89	115,41
OĞO-S	75,24	77,38	68,1	8	380,52	139,7
OĞO-E	94,58	62,26	61,19	7,22	383,44	126,39
OĞO-H	9,16	91,4	5,1	0,35	394,32	281,69
PPT-S	80,97	85,79	25,1	8,43	287,36	139,43
PPT-E	91,71	3,87	48,49	11,11	755,29	112,51
PPT-H	17,63	92,23	8,36	0,36	389,41	245,22
ŞMŞ-S	72,08	87,17	21,26	9,91	271,15	123,66
ŞMŞ-E	88,42	27,94	19,14	10,67	284,09	115,58
ŞMŞ-H	14,68	89,59	11,82	0,44	280,27	179,47
ÜZL-S	49,82	94,36	7,83	8,74	692,52	118,98
ÜZL-E	58,39	37,16	11,32	9,91	361,27	123,29
ÜZL-H	7,03	92,85	4,06	0,29	287,36	140,94
YŞY-S	58,18	89,78	6,88	2,72	272,63	123,61
YŞY-E	58,61	32,39	29,98	3,85	269,69	121,42
YŞY-H	7,18	91,88	17,4	0,2	368,19	347,1

HPLC analizi ile kateşin, epikateşin, rutin, naringin, mirisetin, luteolin, naringenin ve apigenin flavonoidlerinin verileri Tablo 6.2.'de verilmiştir

Tablo 6.2. HPLC analiz verileri

Numune Kodları	Kateşin (µg/g bitki)	Epikateşin (µg/g bitki)	Rutin (µg/g bitki)	Naringin (µg/g bitki)	Mirisetin (µg/g bitki)	Luteolin (µg/g bitki)	Naringenin (µg/g bitki)	Apigenin (µg/g bitki)
ARD-S	694,47	-	9,37	-	-	-	-	-
ARD-E	1,57	1,74	-	1,43	-	0,13	8,82	8,32
ARD-H	-	-	-	-	-	-	-	-
ÇDN-S	3,85	-	0,33	-	0,83	0,54	-	1,06
ÇDN-E	-	0,33	-	-	1,61	0,08	0,88	18,72
ÇDN-H	-	-	-	-	39,34	-	-	6,99
HNB-S	-	100,04	23,15	1,69	-	0,31	-	-
HNB-E	-	3,57	5,23	-	2,87	35,37	2,31	1,19
HNB-H	-	-	-	-	-	-	-	0,48
KBO-S	48,56	-	3,39	24,99	29,62	4,18	-	-
KBO-E	-	-	-	30,40	-	-	53,17	10,41
KBO-H	1,89	0,68	1,74	0,47	5,78	0,04	0,48	0,43
KDO-S	48,69	2,70	-	0,02	0,80	0,03	0,02	0,38
KDO-E	-	572,41	93,53	84,07	8,56	-	25,20	0,22
KDO-H	0,07	0,03	0,03	0,001	-	-	0,03	-
KTN-S	-	2,90	0,12	0,11	-	0,80	1,49	-
KTN-E	0,60	-	0,06	0,05	0,12	0,009	0,09	0,07
KTN-H	-	-	-	-	-	-	0,20	-
KŞN-S	49,21	372,61	5,53	1,06	-	-	3,64	-
KŞN-E	-	-	0,20	0,21	0,61	0,21	0,13	-
KŞN-H	0,6	-	-	-	-	-	0,06	0,6

(-): İncelenen numunede belirtilen flavonoid tespit edilememiştir.

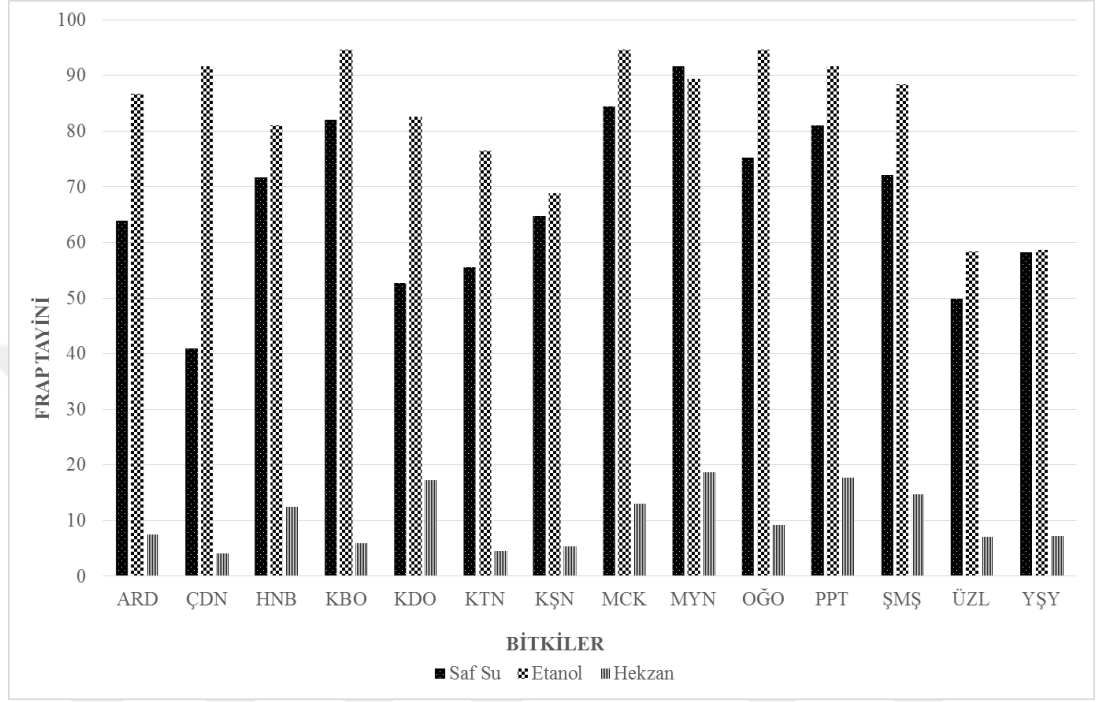
Tablo 6.2.'nin devamı

Numune Kodları	Kateşin (µg/g bitki)	Epikateşin (µg/g bitki)	Rutin (µg/g bitki)	Naringin (µg/g bitki)	Mirisetin (µg/g bitki)	Luteolin (µg/g bitki)	Naringenin (µg/g bitki)	Apigenin (µg/g bitki)
MCK-S	179,52	2045,49	-	-	22,02	4,42	-	1,04
MCK-E	-	271,74	20,60	223,22	23,40	4,66	77,12	8,53
MCK-H	-	-	0,56	0,004	0,24	-	-	0,34
MYN-S	-	396,70	1,76	9,21	60,63	7,80	-	2,73
MYN-E	-	-	-	0,05	36,03	0,89	1,33	0,46
MYN-H	-	-	-	-	-	-	-	-
OĞO-S	360,36	102,20	33,01	-	153,19	-	-	-
OĞO-E	-	4,40	0,22	128,96	10,09	20,51	-	13,66
OĞO-H	-	0,59	0,76	0,19	1,10	-	0,20	0,05
PPT-S	-	-	47,11	-	103,96	-	-	-
PPT-E	568,16	-	253,94	9,23	206,45	0,93	50,56	78,94
PPT-H	-	-	0,08	0,12	-	-	0,3	12,72
ŞMŞ-S	18,55	1375,88	-	2,28	53,98	6,03	4,75	2,61
ŞMŞ-E	-	6,75	-	1,01	1,28	1,91	5,13	0,76
ŞMŞ-H	-	-	0,16	-	-	-	-	-
ÜZL-S	-	67,34	-	0,17	-	0,12	0,58	-
ÜZL-E	-	9,41	-	-	-	-	-	-
ÜZL-H	1,32	-	-	-	-	0,2	0,38	-
YŞY-S	11,31	10,86	1,49	1,53	7,07	1,85	-	-
YŞY-E	-	-	4,28	-	30,43	3,20	-	17,83
YŞY-H	-	-	-	-	-	-	-	-

(-): İncelenen numunede belirtilen flavonoid tespit edilememiştir.

7. TARTIŞMA

7.1. İndirgeme Gücü Tayini Verileri



Grafik 7.1. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin FRAP aktivitesine etkisi

Tüm bitki ekstraktlarının FRAP aktivite sonuçları (Grafik 7.1.) incelendiğinde genellikle etanol ekstraktının aktivitesinin yüksek olduğu görülmektedir. Yeşil yulaf taksonunun saf su ve etanol ekstraktlarının FRAP aktiviteleri çok yakın olmasına rağmen etanol ekstraktı saf su ekstraktına göre daha yüksek aktivite gözlenmiştir. Sadece meyan kökünde su ekstraktı etanolden çok az yüksek FRAP aktivitesi göstermiştir. Hekzan ekstraktı FRAP aktivitesinde diğer ekstraktlara göre çok daha düşük aktivite sergilemiştir. Su ekstraktının aktivitesi, genellikle etanol ekstraktına göre düşük olmasına rağmen etkili FRAP aktivitesi göstermiştir.

Tablo 7.1. Faktörlerin FRAP aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	9545,36	13	734,26	734,26	,00
Çözücü (B)	122312,53	2	61156,26	61156,26	,00
AxB	6315,49	26	242,90	242,90	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	498310,48	126			

*: $P < 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, $P > 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.1.), FRAP aktivitesi üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de FRAP aktivitesi üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.2.'de verilmiştir.

Tablo 7.2. Faktörlerin FRAP aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (%)	İsim
A	38,41	ÜZL
B	41,32	YŞY
C	45,46	KTN
C	45,58	ÇDN
C	46,27	KŞN
D	50,84	KDO
E	52,63	ARD
F	54,99	HNB
G	55,00	ŞMŞ
H	59,66	OĞO
I	60,80	KBO
J	63,43	PPT
J	63,43	MCK
K	66,57	MYN
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (%)	İsim
A	10,28	HEKZAN
B	67,41	SU
C	82,68	ETANOL

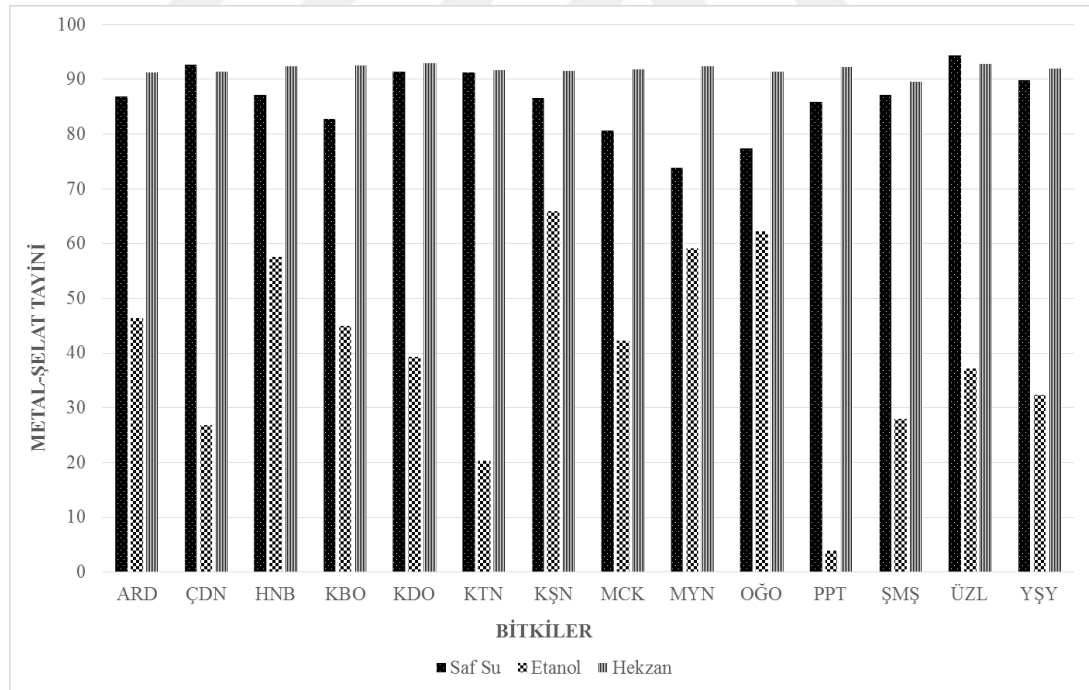
Tablo 7.2.'de yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testine göre bitki türü faktörünün, en düşük FRAP aktivitesi ortalama değeri %38,41 olan üzerlik tohumunda, en yüksek ise %66,57 ortalama değerini veren meyan kökünde tespit edilmiştir. Bitki türünün FRAP aktivitesi %38,41 ve %66,57 aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile K arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. FRAP aktivitesi bakımından keten tohumu, çedene tohumu ve kişniş tohumunun homojen grubu aynı olup "C" harfi ile gösterilmiştir. Yine aynı şekilde papatya ve mercanköşkün de homojen grubu aynıdır ve "J" harfi ile gösterilmiştir.

Demirkol (2010), kişniş, meyan kökü ve adaçayımında içinde bulunduğu 50 adet bitki taksonuyla yapılan bir çalışmada antioksidan aktiviteleri incelemişlerdir. Antioksidan aktivite belirlemek için çalışılan FRAP tayinine göre, *C. zeylanicum*, *C. longa*, *B. nigra*, *S. aromaticum*, *S. officinalis*, *T. spicata*, *R. officinalis*, *Z. officinale*, *A. officinarum*, *T. citrina*, *R. coriaria*, *P. officinalis*, *P. cubeba*, *C. angustifolia*, *M. piperita*, *T. vulgaris* ve *L. nobilis* taksonlarının yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir (Demirkol, 2010).

Duncan testine göre çözücü faktörünün, en düşük FRAP aktivitesi ortalama değeri %10,28 olan hekzan, en yüksek ise %82,68 ortalama değerini veren etanol olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün FRAP aktivitesi %10,28 ve %82,68 aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.2. Metal-Şelat Aktivitesi Tayini Verileri



Grafik 7.2. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin Metal-Şelat aktivitesine etkisi

Metal-şelat aktiviteleri (Grafik 7.2.), diğer ölçülen antioksidan aktivite parametrelerinin aksine 12 bitkinin hekzan ekstraktlarında daha yüksek çıkmıştır. Çedene ve üzerlik tohumunda en yüksek aktivite su ekstraktında görülmüştür.

Hekzan ekstraktında metal-şelat aktivitesi en yüksek değerlerde olmasına rağmen, su ekstraktında da aktivite oldukça yüksektir. Çedene tohumu, kedi otu kökü, keten tohumu, şimşir yaprağı, üzerlik tohumu ve yeşil yulaf bitkilerinde su ve hekzan ekstraktları yakın değerler vermiş olmasına rağmen etanol ekstraktlarının, su ve hekzan ekstraktlarına göre daha düşük değerler verdiği için metal-şelat aktivitesi en düşük olarak gözlenmiştir. Hem fenolik hem de flavonoid içeriğiyle bu aktivite türü arasında bir ilişki kurulamamıştır.

Tablo 7.3. Faktörlerin Metal-Şelat aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	3149,87	13	242,30	242,30	,00
Çözücü (B)	66739,56	2	33369,78	33369,78	,00
AxB	10180,42	26	391,55	391,55	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	748619,64	126			

*: $P < 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, $P > 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.3.), Metal-Şelat aktivitesi üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de Metal-Şelat aktivitesi üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.4.'de verilmiştir.

Tablo 7.4. Faktörlerin Metal-Şelat aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (%)	İsim
A	60,63	PPT
B	67,74	KTN
B	68,23	ŞMŞ
C	70,27	ÇDN
D	71,35	YŞY
D	71,54	MCK
E	73,41	KBO
F	74,53	KDO
F	74,79	ÜZL
F	74,82	ARD
F	75,07	MYN
G	77,01	OĞO
H	79,01	HNB
I	81,32	KŞN
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (%)	İsim
A	40,45	ETANOL
B	86,25	SU
C	91,81	HEKZAN

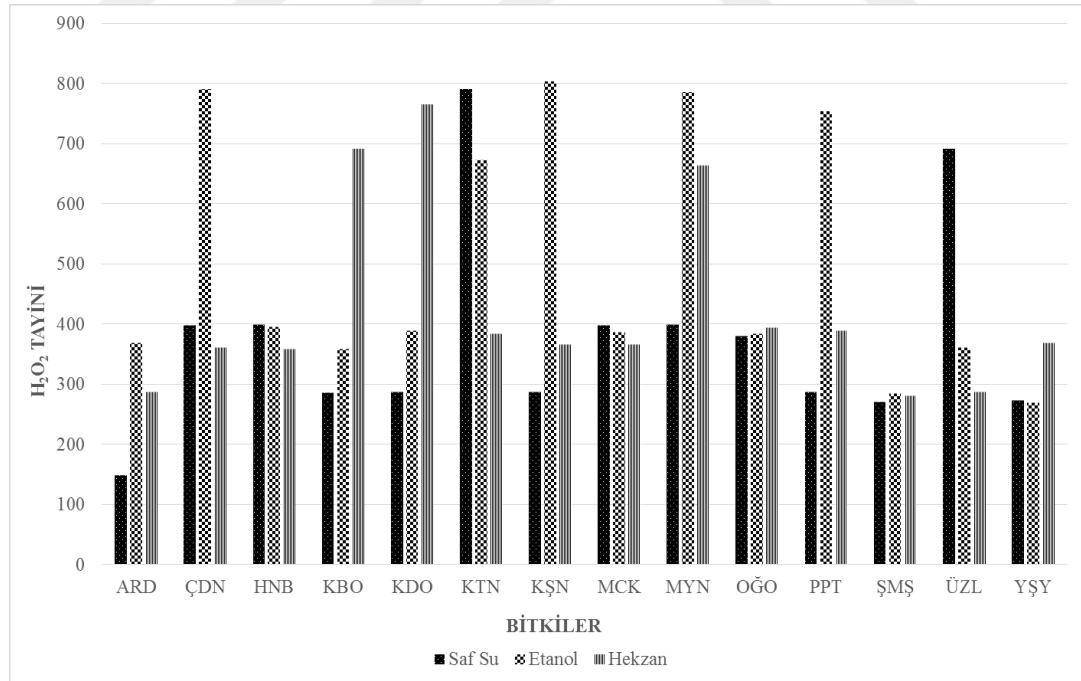
Tablo 7.4.'de yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testine göre bitki türü faktörünün, en düşük Meta-Şelat aktivitesi ortalama değeri %60,63 olan papatyada, en yüksek ise %81,32 ortalama değerini veren kişniş tohumunda tespit edilmiştir. Bitki türünün Metal-Şelat aktivitesi %60,63 ve %81,32 aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile I arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. Metal-Şelat aktivitesi bakımından keten tohumu ve şimşir yaprağı aynı homojen grupta olup "B" harfi ile yeşil yulaf ve mercanköşk aynı homojen grupta olup "D" harfi ile kedi otu kökü, üzerlik tohumu, ardıç tohumu ve meyan kökü aynı grupta olup "F" harfi ile gösterilmiştir.

Arıdur (2013), yaptığı çalışmada sedif otu, pelin otu, kunitsa otu ve çiğertaze otunu ekstrakte etmişler, antioksidan aktivite toplam fenolik ve flavonoid madde içeriklerini incelemişlerdir. Sonuçlara göre en yüksek Metal-Şelat aktivitesi kunitsa otunun etil asetat ekstraktında (%87,01) en yüksek değeri vermiştir (Arıdur, 2013). Akagün (2009), alabaş taksonunun taze yaprak ve gövdeleriyle, etanol, metanol, aseton ve su çözücülerini kullanarak ekstraksiyon yapmıştır. Sonuçlara göre, yaprak ekstraktlarının gövde ekstraktlarına göre daha yüksek metal-şelatlama aktivitesi gösterdiğini belirlemiş ve yaprağın su ekstraktının yaklaşık olarak %80 aktivite gösterdiğini tespit etmiştir. (Akagün, 2009).

Duncan testine göre çözücü faktörünün, en düşük aktivitesi %40,45 olan etanol, en yüksek ise %91,81 değerini veren hekzan olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün Metal-Şelat aktivitesi %40,45 ve %91,81 aralığında değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.3. Hidrojen Peroksit Giderme Aktivitesi Tayini Verileri



Grafik 7.3. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin H₂O₂ giderme aktivitesine etkisi

Tüm bitki ekstraktlarının H₂O₂ aktivite sonuçları (Grafik 7.3.) incelendiğinde antioksidan aktivite belli bir düzende değişmemiştir. Bazı örneklerde su ekstraktı

bazı örneklerde ise etanol veya hekzan ekstraktları yüksek aktivite göstermiştir. Ancak mercanköşk, oğul otu ve şimşir yaprağı'nın su, etanol ve hekzan ekstraktları birbirine çok yakın değerler vermiş ve hemen hemen üç ekstraktın da yakın aktivite gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra çedene tohumu, hindiba, keten tohumu, mercanköşk ve üzerlik tohumunun hekzan ekstraktı, ardıç tohumu, karabaş otu, kedi otu kökü, kişniş tohumu, meyan kökü, oğul otu, papatya çiçeği ve şimşir yaprağının saf su ekstraktı, yeşil yulafın ise etanol ekstraktı diğer ekstraktlara oranla daha yüksek antioksidan aktivite göstermiştir.

Tablo 7.5. Faktörlerin H_2O_2 giderme aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	1287858,12	13	99066,01	99066,01	,00
Çözücü (B)	273855,61	2	136927,81	136927,81	,00
AxB	2376188,54	26	91391,87	91391,87	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	28146005,38	126			

*: $P < 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, $P > 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.5.), H_2O_2 giderme aktivitesi üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de H_2O_2 giderme aktivitesi üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.6.'de verilmiştir.

Tablo 7.6. Faktörlerin H_2O_2 giderme aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	278,50	ŞMŞ
B	303,50	YŞY
C	314,08	ARD
D	383,48	MCK
D	384,32	HNB
E	386,09	OĞO
F	445,64	KBO
G	447,05	ÜZL
H	477,35	PPT
I	481,21	KDO
J	485,93	KŞN
K	516,62	ÇDN
L	616,14	KTN
L	616,59	MYN
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	388,25	SU
B	426,22	HEKZAN
C	500,50	ETANOL

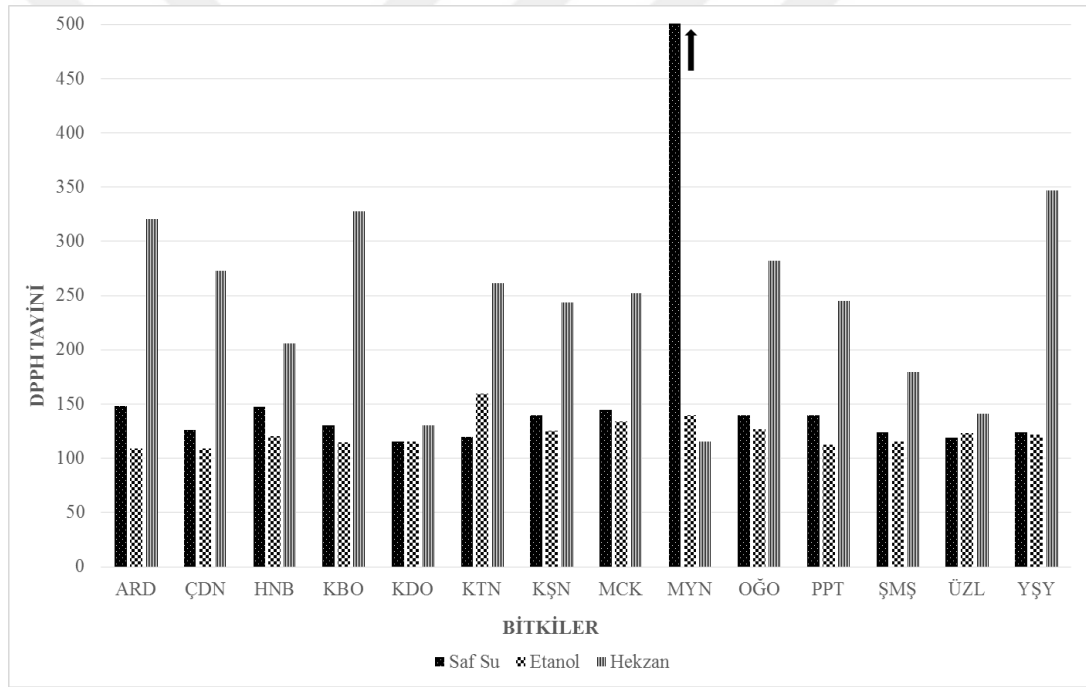
Tablo 7.6.'da yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testine göre bitki türü faktörünün, en düşük H_2O_2 giderme aktivitesi ortalama değeri 278,50 µg/mL olan şimşir yaprağında, en yüksek ise 616,59 µg/mL ortalama değerini veren meyan kökünde tespit edilmiştir. Bitki türünün H_2O_2 giderme aktivitesi 278,50 µg/mL ve 616,59 µg/mL aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile L arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. H_2O_2 giderme aktivitesi bakımından mercanköşk ve hindiba aynı homojen grupta olup "D" harfi ile gösterilmiştir. Yine aynı şekilde keten tohumu ve meyan kökü de aynı homojen grupta olup "L" harfi ile gösterilmiştir.

Arıdur (2013), yaptığı çalışmada sedef otu, pelin otu, kunitsa otu ve çiğertaze otunu ekstrakte etmişler, antioksidan aktivite toplam fenol ve flavonoid içeriklerini incelemişlerdir. Sonuçlara göre en yüksek H₂O₂ giderme aktivitesini kunitso otunun etanol ekstraktı (%63,94) göstermiştir. (Arıdur, 2013).

Duncan testine göre çözücü faktörünün, en düşük aktivitesi 388,25 µg/mL olan su, en yüksek ise 500,50 µg/mL değerini veren etanol olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün H₂O₂ giderme aktivitesi 388,25 µg/mL ve 500,50 µg/mL aralığında değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.4. DPPH Serbest Radikali Giderme Aktivitesi Tayini Verileri



Grafik 7.4. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine etkisi

Tüm bitki ekstraktlarının DPPH aktivite sonuçları (Grafik 7.4.) incelendiğinde genellikle hekzan ekstraktının antioksidan aktivitesinin düşük olduğu görülmektedir. Sadece meyan kökünde su ekstraktının çok düşük antioksidan aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Genel olarak etanol ekstraktı DPPH aktivitesinde diğer ekstraktlara göre daha düşük sayısal değerler verdiği için antioksidan aktiviteleri daha yüksektir. Keten tohumu ve üzerlik tohumunda su ekstraktları en yüksek antioksidan aktiviteyi göstermiştir. Kedi otu kökünde su ve etanol ekstraktlarının aktivite değerleri hemen

hemen aynı olmakla birlikte su ekstraktı az farkla da olsa daha yüksek antioksidan aktivite göstermektedir. Meyan kökünde ise farklı bir durum söz konusu olup en yüksek antioksidan aktiviteyi hekzan ekstraktı göstermektedir.

Tablo 7.7. Faktörlerin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	8426056,86	13	648158,22	648158,22	,00
Çözücü (B)	1124193,71	2	562096,86	562096,86	,00
AxB	18824689,25	26	724026,51	724026,51	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	35533003,25	126			

*: $P < 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, $P > 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.7.), DPPH serbest radikali giderme aktivitesi üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de DPPH serbest radikali giderme aktivitesi üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.8.'de verilmiştir.

Tablo 7.8. Faktörlerin DPPH serbest radikali giderme aktivitesine ilişkin Duncan testi sonuçları

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	120,12	KDO
B	127,74	ÜZL
C	139,57	ŞMŞ
D	158,04	HNB
E	165,72	PPT
F	169,18	ÇDN
F	169,36	KŞN
G	176,75	MCK
H	180,10	KTN
I	182,59	OĞO
J	190,74	KBO
K	192,44	ARD
L	197,38	YŞY
M	1167,13	MYN
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	123,16	ETANOL
B	237,36	HEKZAN
C	354,52	SU

Tablo 7.8.'de yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testine göre bitki türü faktörünün, en düşük DPPH serbest radikali giderme aktivitesi ortalama değeri 120,12 µg/mL olan kedi otu kökünde, en yüksek ise 1167,13 µg/mL ortalama değerini veren meyan kökünde tespit edilmiştir. Bitki türünün DPPH serbest radikali giderme aktivitesi 120,12 µg/mL ve 1167,13 µg/mL aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile M arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. DPPH serbest radikali giderme aktivitesi bakımından çedene tohumu ve kişniş tohumu aynı homojen grupta olup "F" harfi ile gösterilmiştir.

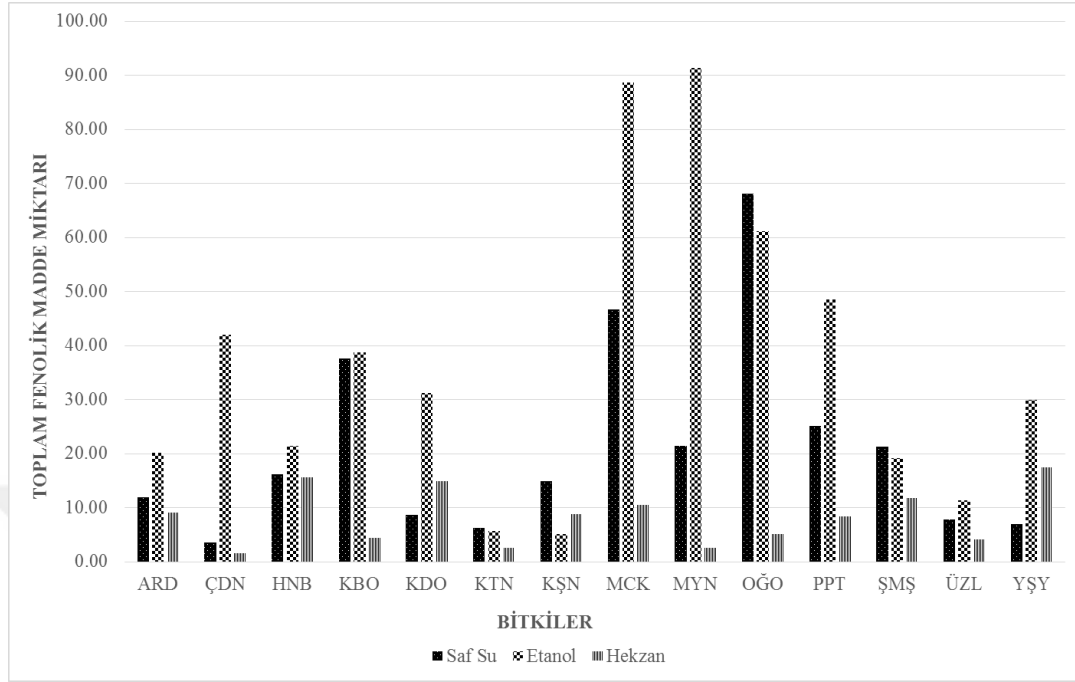
Arıduru (2013), yaptığı çalışmada sedef otu, pelin otu, kunitsa otu ve çiğertaze otunu ekstrakte etmişler, antioksidan aktivite toplam fenolik ve flavonoid madde içeriklerini incelemişlerdir. Sonuçlara göre en yüksek DPPH serbest radikali giderme aktivitesi çiğertaze otunda görülmüş ayrıca çiğertaze otunun metanol ekstraktında (%90,89) en yüksek değeri vermiştir (Arıduru, 2013). Akagün (2009), alabaş taksonunun taze yaprak ve gövdeleriyle, etanol, metanol, aseton ve su çözücülerini kullanarak ekstraksiyon yapmıştır. Sonuçlara göre, yaprağın aseton ekstraktı (9,04 µg/ml) en düşük, gövdenin su ekstraktı (228,3 µg/ml) ise en yüksek DPPH serbest radikali giderme aktivitesi göstermiştir. (Akagün, 2009). Çelebi (2010), farklı markalardan elde ettikleri fesleğenler ile DPPH yöntemini kullanarak toplam antioksidan aktivite miktarını araştırmıştır. Sonuçlara göre, antioksidan aktivite; Fesleğen Parti No:0921 %72, Akdem Naturel %66 ve Lokman Hekim Ulus %80 olarak tespit edilmiştir (Çelebi, 2010).

Bektaş ve arkadaşları, nane bitkisinin hekzan, diklormetan ve metanol çözücülerinden elde edilen çeşitli ekstraktların ve esansiyel yağların antioksidan aktivitelerini ve kimyasal içeriklerini araştırmışlardır. Bu araştırmalar sonucunda elde edilen ekstraktlar arasında metanol ekstraktının antioksidan aktivitesini en yüksek olarak belirlemişlerdir (Tepe, Daferera, Tepe, Polissiou ve Somken, 2007).

Chen ve arkadaşlarının dört çeşit bitki yaprakları ile yaptıkları çalışmada; su ekstraktının antioksidan aktivite sonuçlarını 64,95-185,04 GAE mg/g aralığında bulmuşlardır (Chen, Lin ve Hsieh, 2007).

Duncan testine göre çözücü faktörünün, en düşük aktivitesi 123,16 µg/mL olan etanol, en yüksek ise 354,52 µg/mL değerini veren su olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün DPPH serbest radikali giderme aktivitesi 123,16 µg/mL ve 354,52 µg/mL aralığında değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.5. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini Verileri



Grafik 7.5. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin toplam fenolik madde miktarına etkisi

Toplam fenolik madde miktarı genellikle etanol ekstraktında yüksek olmakla birlikte; keten tohumu, kişniş tohumu, oğul otu ve şimşir yaprağında fenolik madde miktarı, su ekstraktında daha yüksek gelmiştir. Çedene tohumu, mercanköşk ve meyan kökündeki fenolik madde miktarı, diğer ekstraktlara oranla etanol ekstraktında çok yüksek değer vermiştir. Karabaş otu, keten tohumu ve şimşir yaprağında su ve etanol ekstraktlarının fenolik madde miktarı hemen hemen yakın değerler vermiş olmasına rağmen karabaş otunda etanol ekstraktının, keten tohumu ve şimşir yaprağında ise saf su ekstraktının fenolik madde miktarının daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre FRAP aktivite yüzdesi ve toplam fenolik madde miktarı arasında doğrusal bir ilişki görülmektedir. Keten tohumu, kişniş tohumu, oğul otu ve şimşir yaprağında fenolik içerik miktarı saf suda daha yüksek olmakla birlikte etanol ekstraktında su kadar olmasa da yüksektir. Bu bitkilerin etanol ekstratları daha yüksek FRAP aktivitesi göstermiştir. Ancak su ekstratlarının aktiviteleri de etanol ekstratlarının aktivitelerine yakındır. Meyan kökünde ise saf su ekstratının FRAP aktiviteleri %91,68 iken etanol ekstratının %89,42 dir. Saf su ekstratının fenolik madde miktarı 21,35 µg/mL iken etanol ekstratının 91.41 µg/mL'dir. En yüksek

H₂O₂ giderme aktivitesi ve toplam fenolik madde miktarı arasında doğrusal bir ilişki görülmektedir. Ancak ardiç tohumu, çedene tohumu, meyan kökü, papatya çiçeği ve şimşir yaprağında etanol ekstraktının; keten tohumunda ise su ekstraktının H₂O₂ giderme aktivitesi ve toplam fenolik içeriğinin yüksek olduğu görülmüştür. Diğer örnekler için ise böyle bir benzerlikten söz edilememektedir.

Tablo 7.9. Faktörlerin toplam fenolik madde miktarına ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	21416,05	13	1647,39	1647,39	,00
Çözücü (B)	17033,88	2	8516,94	8516,94	,00
AxB	22605,10	26	869,43	869,43	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	122572,66	126			

*: P < 0.01 ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, P > 0.01 ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.9.), toplam fenolik madde miktarı üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de toplam fenolik madde miktarı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.10.'de verilmiştir.

Tablo 7.10. Faktörlerin toplam fenolik madde miktarına ilişkin Duncan testi

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	4,80	KTN
B	7,74	ÜZL
C	9,60	KŞN
D	13,72	ARD
E	15,73	ÇDN
F	17,41	ŞMŞ
F	17,73	HNB
F	18,09	YŞY
F	18,27	KDO
G	26,89	KBO
G	27,32	PPT
H	38,42	MYN
I	44,80	OĞO
J	48,63	MCK
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	8,33	HEKZAN
B	21,15	SU
C	36,76	ETANOL

Tablo 7.10.'da yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

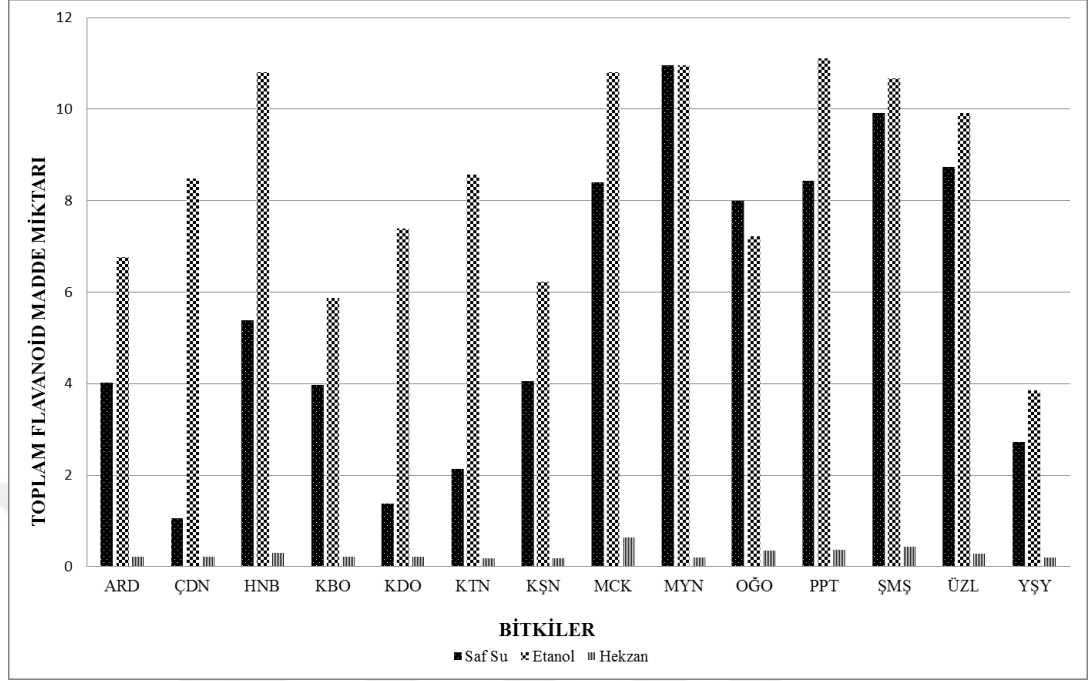
Duncan testine göre bitki türü faktörünün, en düşük toplam fenolik madde miktarı ortalama değeri 4,80 µg/mL olan keten tohumunda, en yüksek ise 48,63 µg/mL ortalama değerini veren mercanköşkte tespit edilmiştir. Bitki türünün toplam fenolik madde miktarı 4,80 µg/mL ve 48,63 µg/mL aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile J arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. Toplam fenolik madde miktarı bakımından şimşir yaprağı, hindiba, yeşil yulaf ve kedi otu kökü aynı homojen grupta olup "F" harfi ile karabaş otu ve papatya aynı homojen grupta olup "G" harfi ile gösterilmiştir.

Aras (2006) kırmızı ve beyaz üzümlerle bir çalışma yapmıştır. Bu çalışma da kırmızı ve beyaz üzümlerin toplam fenolik madde miktarını tayin etmiştir. Kırmızı üzümdeki toplam fenolik madde içeriğinin; 2,88 mg/g, 3,42 mg/g aralığında ve beyaz üzümdeki madde içeriğinin; 1,87 mg/g, 2,22 mg/g aralığında olduğunu belirlemiştir (Aras, 2006). Karakaya, El ve Taş (2001) da kırmızı ve beyaz üzümlerle çalışmış ancak üzümlerin kuru halleriyle çalışmışlardır. Elde ettikleri verilere göre; kuru beyaz üzümdeki fenolik madde miktarı, 3,99 mg/g ve kuru kırmızı üzümdeki fenolik madde miktarı, 2,21 mg/g'dır (Karakaya vd., 2001). Akagün (2009), alabaş taksonunun taze yaprak ve gövdeleriyle, etanol, metanol, aseton ve su çözücülerini kullanarak ekstraksiyon yapmıştır. Sonuçlara göre, bitki yapraklarının gövdeye oranla üç kat daha fazla fenolik madde içerdiği ve yaprak ekstraktlarından da en çok aseton çözücüsünün kullanıldığı ekstraktta bulunduğu tespit edilmiştir (Akagün, 2009). Çelebi (2010), farklı markalardan elde ettikleri fesleğenler ile HPLC yöntemi kullanılarak toplam fenolik madde miktarını araştırmıştır. Sonuçlara göre, toplam fenolik madde konsantrasyonu; Fesleğen Parti No:0921 500 mg/kg, Akdem Naturel 508 mg/kg ve Lokman Hekim Ulus 549 mg/kg olarak tespit edilmiştir (Çelebi, 2010). Zheng ve Wang'ın yapmış oldukları bir çalışmada; dereotu bitkisinden elde edilen su ekstraktının toplam fenolik madde miktarı $3,12 \pm 0,06$ mg GAE/g taze bitki olarak elde edilmiştir (Zheng, 2001). Wong ve arkadaşlarının otuz farklı bitki ile yaptıkları çalışmada metanolden elde edilen ekstraktlar için 1,3-36,4 mg GAE/g, sudan elde ettikleri ekstraktlar için 2,4-50,8 mg GAE/g, aralığında değerler elde etmişlerdir (Wong, Cheng ve Chen, 2006).

Tez çalışmamıza benzer olarak yapılan daha önceki çalışmalarda da görüldüğü gibi bitkilerin yapısında bulunan kimyasal farklılıklardan dolayı bitki türünün ekstraktların elde edilmesinde kullanılan farklı çözücülerin antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı üzerinde etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Duncan testine göre çözücü faktörünün, toplam fenolik miktarının en düşük 8,33 µg/mL olan heksanda, en yüksek ise 36,76 µg/mL değerini veren etanolde olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün toplam fenolik madde miktarı 8,33 µg/mL ve 36,76 µg/mL aralığında değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı Tayini Verileri



Grafik 7.6. Bitki türü ve çözücü faktörlerinin toplam flavonoid madde miktarına etkisi

Toplam flavonoid içeriği genellikle etanol ekstraktında en yüksek değerde olmasına karşın hekzan ekstraktı en düşük değerleri vermektedir. Oğul otunun su ekstraktında etanol ekstraktına göre daha fazla flavonoid içeriği olduğu gözlenmiştir. Meyan kökünde toplam flavonoid madde miktarının su ve etanol ekstraktında 10.95 µg/mL olduğu tespit edilmiştir. Hekzan ekstraktında toplam flavonoid miktarı 0,2-0,64 µg/mL aralığında elde edilmiştir. Diğer ekstraktlara göre bu miktar oldukça düşüktür.

FRAP aktivitesini gösteren bitki ekstraktının hemen hemen tümünde flavonoid içerikleri de yüksektir.

Tablo 7.11. Faktörlerin toplam flavonoid madde miktarına ilişkin Varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynakları	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Ortalama Kareler	F	Önem Düzeyi (P*)
Bitki Türü (A)	356,59	13	27,43	27,43	,00
Çözücü (B)	1452,49	2	726,24	726,24	,00
AxB	287,82	26	11,07	11,07	,00
Hata	84,00	84	1,00		
Toplam	5089,13	126			

*: $P < 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemli, $P > 0.01$ ise Varyans Kaynağının Etkisi Önemsiz

Çoklu Varyans analizi sonuçlarına göre (Tablo 7.11.), toplam flavonoid madde miktarı üzerinde bitki türü ve çözücü faktörlerinin anlamlı düzeyde etkilerinin olduğu saptanmıştır. Ayrıca, bitki türü ve çözücü etkileşimlerinin de toplam flavonoid madde miktarı üzerinde anlamlı etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Çoğul varyans analizi sonuçlarına göre anlamlı çıkan faktörlerin etkilerini karşılaştırmak amacı ile Duncan testi uygulanmıştır. Duncan testi sonuçları Tablo 7.12.'de verilmiştir.

Tablo 7.12. Faktörlerin toplam flavonoid madde miktarına ilişkin Duncan testi

BİTKİ TÜRÜ (A)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	2,26	YŞY
AB	2,99	KDO
B	3,25	ÇDN
B	3,35	KBO
B	3,49	KŞN
B	3,63	KTN
B	3,67	ARD
C	5,19	OĞO
CD	5,49	HNB
DE	6,31	ÜZL
EF	6,61	MCK
EF	6,63	PPT
EF	7,01	ŞMŞ
F	7,37	MYN
ÇÖZÜCÜ (B)		
Homojen Gruplar	Ortalama Değer (µg/mL)	İsim
A	0,29	HEKZAN
B	5,65	SU
C	8,47	ETANOL

Tablo 7.12.'de yer alan Duncan testi sonucuna göre bitki türü ve çözücü değerleri arasındaki farklılık %99 güven düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Farklı olan gruplar farklı homojen gruplarında gösterilmiştir.

Duncan testine göre bitki türü faktörünün, toplam flavonoid madde miktarının en düşük ortalama değeri 2,26 µg/mL olan yeşil yulafta, en yüksek ise 7,37 µg/mL ortalama değerini veren meyan kökte tespit edilmiştir. Bitki türünün toplam flavonoid madde miktarı 2,26 µg/mL ve 7,37 µg/mL aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile F arasında homojen gruplara ayrılmaktadır. Kedi otu kökünde ortalama değer 2,99 µg/mL olup hem A hemde B homojen grubunda bulunmaktadır. Hindiba taksonunun ortalama değeri 5,49 µg/mL olup hem C hemde D homojen grubunda bulunmaktadır. Üzerlik tohumunun ortalama değeri 6,31 µg/mL olup hem D hemde E homojen grubunda bulunmaktadır. Mercanköşk,

papatya ve şimşir yaprağının ortalama değerleri sırasıyla; 6,61 µg/mL, 6,63 µg/mL ve 7,01 µg/mL olup hem E hemde F homojen grubunda bulunmaktadır. Toplam flavonoid madde miktarı bakımından çedene tohumu, karabaş otu, kişniş tohumu, keten tohumu ve ardıç tohumu aynı homojen grupta olup “B” harfi ile gösterilmiştir. Yine aynı şekilde mercanköşk, papatya ve şimşir yaprağı aynı homojen grupta olup “EF” ile gösterilmiştir.

Duncan testine göre çözücü faktörünün, flavonoid madde miktarı için en düşük ortalama değer 0,29 µg/mL olan hekzan, en yüksek ise 8,47 µg/mL ortalama değerini veren etanol olduğu tespit edilmiştir. Çözücü türünün toplam fenolik madde miktarı 0,29 µg/mL ve 8,47 µg/mL aralığında ortalama değerler vermekte ve buna göre A ile C arasında homojen gruplara ayrılmaktadır.

7.7. HPLC Analizi

HPLC, standart kalibrasyon eğrisinde kateşin, epikateşin, rutin, naringin, mirisetin, luteolin, naringenin ve apigenin flavonoidlerinin ayrımlarının gerçekleştiği gözlenmiştir. Bahsedilen flavonoidlerin alıkonma zamanları EK.1’de bulunan kromatogramda görülmektedir. Tüm ekstraktlar için HPLC kromatogramları EK.2 - EK.43’de verilmiştir. Kromatografik veriler Tablo 6.2.’de verilmiştir.

Tablo 7.13. *Su ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği*

Su (çözücü)	Kateşin (µg/g bitki)	Epi-kateşin (µg/g bitki)	Rutin (µg/g bitki)	Naringin (µg/g bitki)	Mirisetin (µg/g bitki)	Luteolin (µg/g bitki)	Naringenin (µg/g bitki)	Apigenin (µg/g bitki)
ARD	694.47	-	9.37	-	-	-	-	-
ÇDN	3.85	-	0.33	-	0.83	0.54	-	1.06
HNB	-	100.04	23.15	1.69	-	0.31	-	-
KBO	48.56	-	3.39	24.99	29.62	4.18	-	-
KDO	48.69	2.7	-	0.02	0.8	0.03	0.02	0.38
KTN	-	2.9	0.12	0.11	-	0.8	1.49	-
KŞN	49.21	372.61	5.53	1.06	-	-	3.64	-
MCK	179.52	2045.49	-	-	22.02	4.42	-	1.04
MYN	-	396.7	1.76	9.21	60.63	7.8	-	2.73
OĞO	360.36	102.2	33.01	-	153.19	-	-	-
PPT	-	-	47.11	-	103.96	-	-	-
ŞMŞ	18.55	1375.88	-	2.28	53.98	6.03	4.75	2.61
ÜZL	-	67.34	-	0.17	-	0.12	0.58	-
YŞY	11.31	10.86	1.49	1.53	7.07	1.85	-	-

Su, etanol ve hekzan ile ekstraksiyonu yapılan bitki ekstraktlarının HPLC analizinde örneklerin çoğunda flavonoidlere rastlanmış ve su ekstraktında (Tablo 7.13.), kateşin 3,85 – 694,47 µg/g, epikateşin 2,70 – 2045,49 µg/g, rutin 0,12 – 47,11 µg/g, naringin 0,02 – 24,99 µg/g, mirisetin 0,80 – 153,19 µg/g, luteolin 0,03 – 7,80 µg/g, naringenin 0,02 – 4,75 µg/g ve apigenin 0,38 – 2,73 µg/g aralığında belirlenmiştir. Su ekstraktlarında kateşin 5, epikateşin 4, rutin 4, naringin 5, mirisetin 5, luteolin 4, naringenin 9 ve apigenin 9 adet bitki ekstraktında belirlenebilmiştir.

Tablo 7.14. Etanol ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği

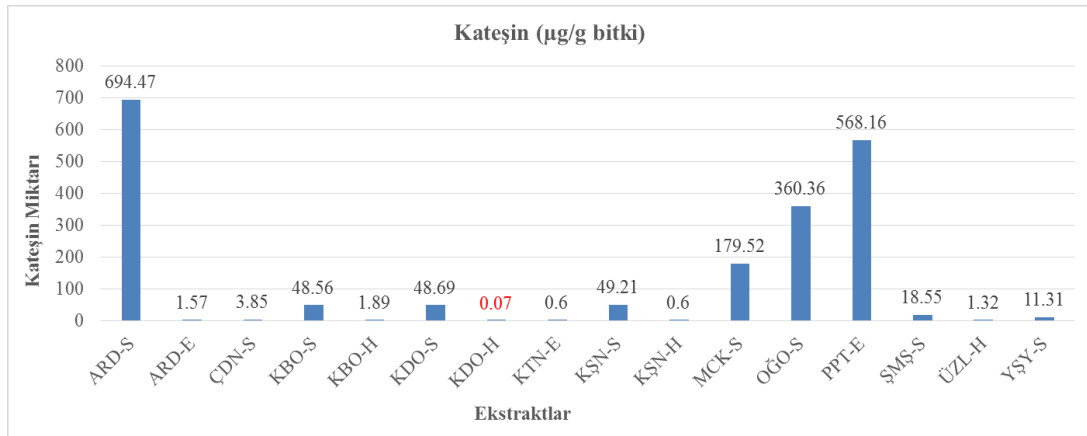
Etanol (çözücü)	Kateşin (µg/g bitki)	Epi-kateşin (µg/g bitki)	Rutin (µg/g bitki)	Naringin (µg/g bitki)	Mirisetin (µg/g bitki)	Luteolin (µg/g bitki)	Naringenin (µg/g bitki)	Apigenin (µg/g bitki)
ARD	1.57	1.74	-	1.43	-	0.13	8.82	8.32
ÇDN	-	0.33	-	-	1.61	0.08	0.88	18.72
HNB	-	3.57	5.23	-	2.87	35.37	2.31	1.19
KBO	-	-	-	30.4	-	-	53.17	10.41
KDO	-	572.41	93.53	84.07	8.56	-	25.2	0.22
KTN	0.6	-	0.06	0.05	0.12	0.009	0.09	0.07
KŞN	-	-	0.2	0.21	0.61	0.21	0.13	-
MCK	-	271.74	20.6	223.22	23.4	4.66	77.12	8.53
MYN	-	-	-	0.05	36.03	0.89	1.33	0.46
OĞO	-	4.4	0.22	128.96	10.09	20.51	-	13.66
PPT	568.16	-	253.94	9.23	206.45	0.93	50.56	78.94
ŞMŞ	-	6.75	-	1.01	1.28	1.91	5.13	0.76
ÜZL	-	9.41	-	-	-	-	-	-
YŞY	-	-	4.28	-	30.43	3.2	-	17.83

Etanol ekstraktlarında (Tablo 7.14.), kateşin 0,60 – 568,16 µg/g, epikateşin 0,33 – 572,41 µg/g, rutin 0,06 - 253,94 µg/g, naringin 0,05 – 223,22 µg/g, mirisetin 0,12 – 206,45 µg/g, luteolin 0,009 – 35,37 µg/g, naringenin 0,09 – 77,12 µg/g ve apigenin 0,07 – 78,94 µg/g aralığında belirlenmiştir.

Tablo 7.15. Hekzan ile ekstrakte edilen bitkilerin flavonoid içeriği

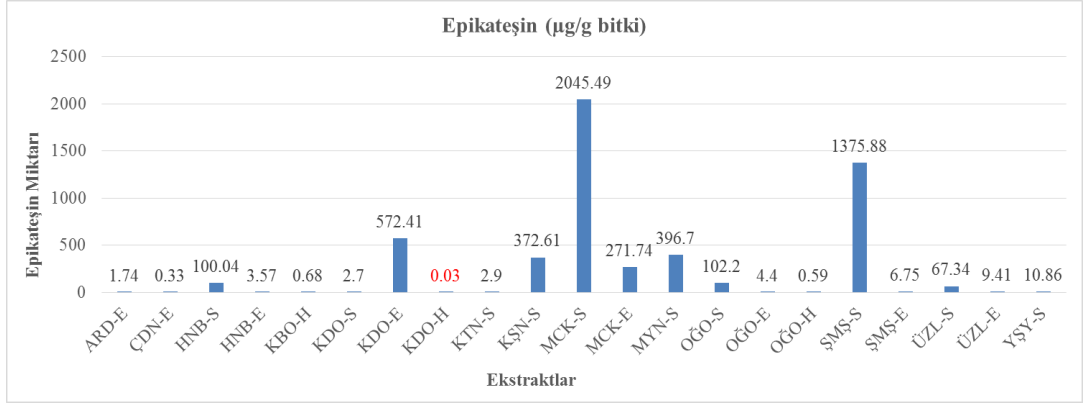
Hekzan (çözücü)	Kateşin (µg/g bitki)	Epi-kateşin (µg/g bitki)	Rutin (µg/g bitki)	Naringin (µg/g bitki)	Mirisetin (µg/g bitki)	Luteolin (µg/g bitki)	Naringenin (µg/g bitki)	Apigenin (µg/g bitki)
ARD	-	-	-	-	-	-	-	-
ÇDN	-	-	-	-	39.34	-	-	6.99
HNB	-	-	-	-	-	-	-	0.48
KBO	1.89	0.68	1.74	0.47	5.78	0.04	0.48	0.43
KDO	0.07	0.03	0.03	0.001	-	-	0.03	-
KTN	-	-	-	-	-	-	0.2	-
KŞN	0.6	-	-	-	-	-	0.06	0.6
MCK	-	-	0.56	0.004	0.24	-	-	0.34
MYN	-	-	-	-	-	-	-	-
OĞO	-	0.59	0.76	0.19	1.1	-	0.2	0.05
PPT	-	-	0.08	0.12	-	-	0.3	12.72
ŞMŞ	-	-	0.16	-	-	-	-	-
ÜZL	1.32	-	-	-	-	0.2	0.38	-
YŞY	-	-	-	-	-	-	-	-

Hekzan ekstraktında (Tablo 7.15.), kateşin 0,07 – 1,89 µg/g, epikateşin 0,03 – 0,68 µg/g, rutin 0,03 – 1,74 µg/g, naringin 0,001 – 0,45 µg/g, mirisetin 0,24 – 39,34 µg/g, luteolin 0,04 – 0,2 µg/g, naringenin 0,03 – 0,48 µg/g ve apigenin 0,05 – 12,72 µg/g aralığında belirlenmiştir.



Grafik 7.7. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki kateşin miktarı

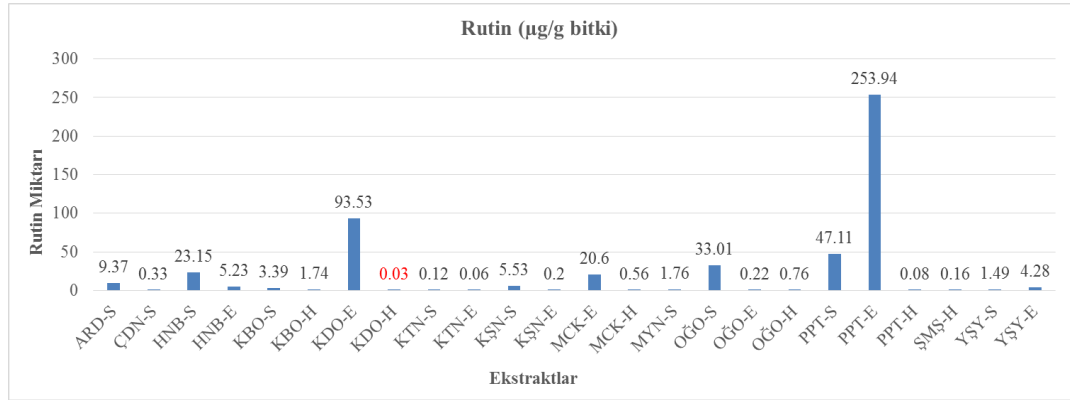
Kateşin, ardıç tohumunun su ekstraktında; en yüksek değeri, kedi otu kökünün hekzan ekstraktında; en düşük değeri vermiştir. Ayrıca keten tohumunun etanol ekstraktı ile kişniş tohumunun hekzan ekstraktı aynı değeri (0,6 µg/g) vermiştir.



Grafik 7.8. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki epikateşin miktarı

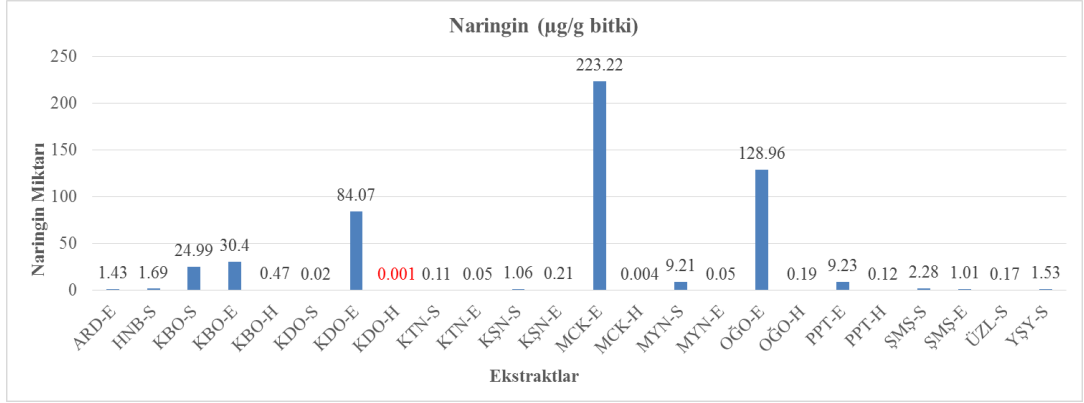
Epikateşin, mercanköşkün su ekstraktında; en yüksek değeri, kedi otu kökünün hekzan ekstraktında; en düşük değeri vermiştir.

Karakaya ve Nehir, (2006) yaptıkları çalışmada çay yapraklarından elde ettikleri ekstraktlarda HPLC analizi sonucu epikateşin, gallokateşin, epikateşingallat ve epigallokateşingallat olduğunu belirlemişlerdir bunların sonucunda, çaydaki polifenolik bileşiklerin antikansorejenik, antibakteriyel ve antioksidan aktivitede olduklarını tespit etmişlerdir (Karakaya vd., 2006).



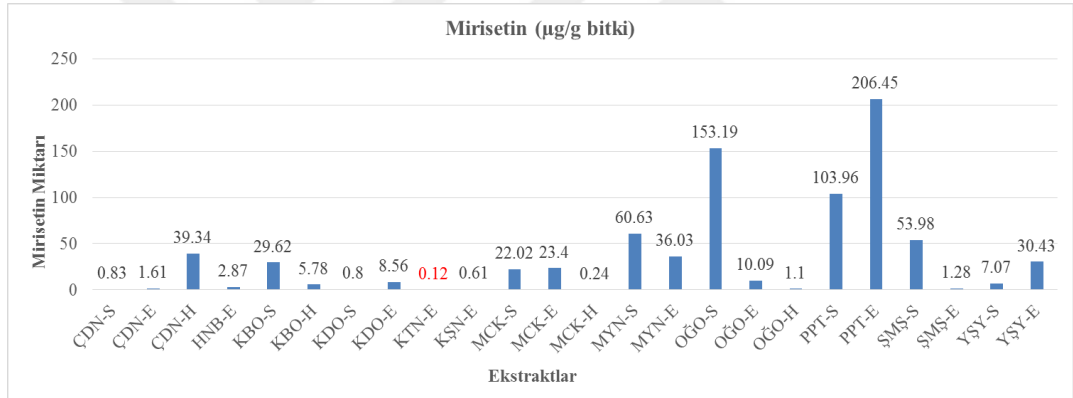
Grafik 7.9. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki rutin miktarı

Rutin, papatyanın etanol ekstraktında; en yüksek değeri, kedi otu kökünün hekzan ekstraktında; en düşük değeri vermiştir.



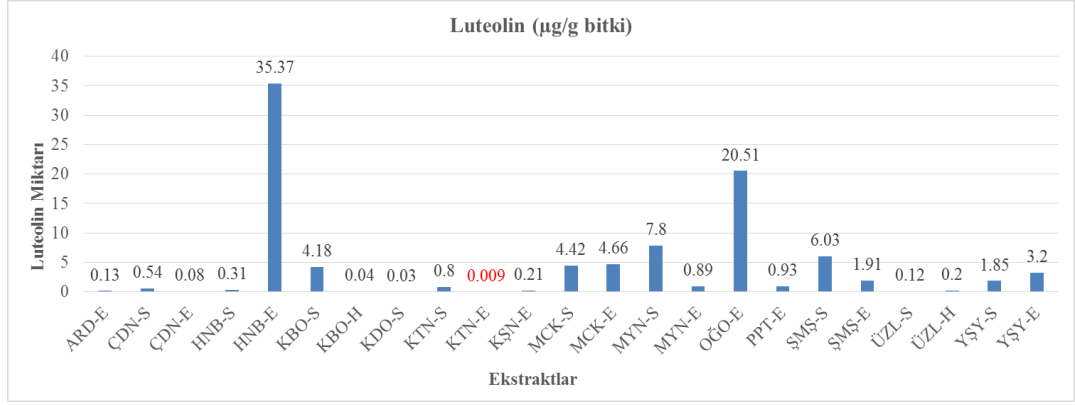
Grafik 7.10. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki naringin miktarı

Naringin, mercanköşkün etanol ekstraktında; en yüksek değeri, kedi otu kökünün hekzan ekstraktında; en düşük değeri vermiştir. Ayrıca keten tohumunun etanol ekstraktı ile meyan kökünün etanol ekstraktı aynı değeri (0,05 µg/g) vermiştir.



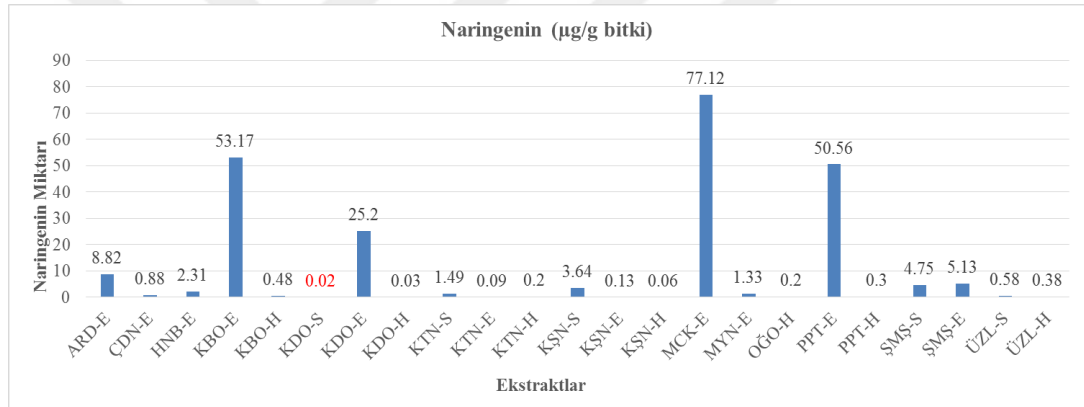
Grafik 7.11. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki mirisetin miktarı

Mirisetin, papatyanın etanol ekstraktında; en yüksek değeri, keten tohumunun etanol ekstraktında; en düşük değeri vermiştir.



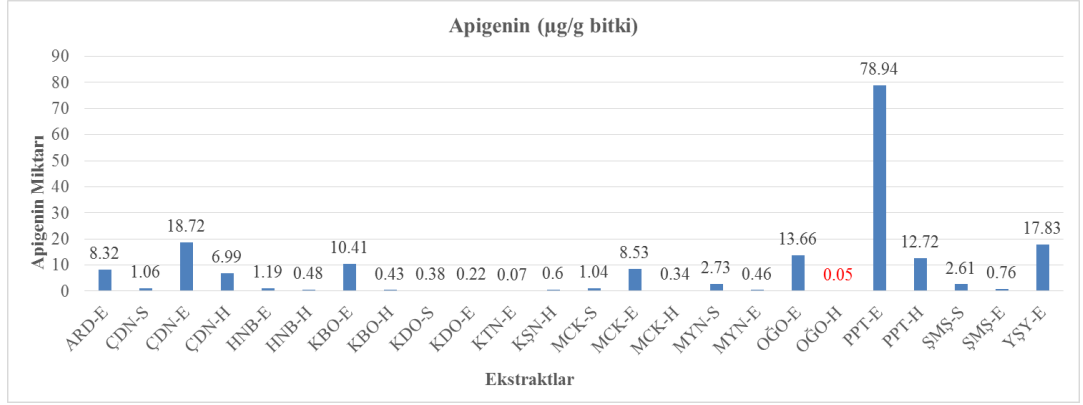
Grafik 7.12. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki luteolin miktarı

Luteolin, hindibanın etanol ekstraktında; en yüksek değeri, keten tohumunun etanol ekstraktı en düşük değeri vermiştir.



Grafik 7.13. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki naringenin miktarı

Naringenin, mercanköşkün etanol ekstraktında; en yüksek değeri, kedi otu kökünün su ekstraktında; en düşük değeri vermiştir. Ayrıca keten tohumunun hekzan ekstraktı ile oğul otunun hekzan ekstraktı aynı değeri (0,2 µg/g) vermiştir.



Grafik 7.14. HPLC analiz verilerine göre ekstraktlardaki apigenin miktarı

Apigenin, papatyanın etanol ekstraktında; en yüksek değeri, oğul otunun hekzan ekstraktında; en düşük değeri vermiştir.

8. SONUÇ

Ondört adet bitki numunesi örneğinden 3 farklı çözücü (su, hekzan ve etanol) kullanılarak elde edilen ekstraktların antioksidan aktiviteleri farklı metotlar kullanılarak belirlenmiştir. FRAP tayininden elde edilen sonuçlara göre hemen hemen etanol ekstraktlarının hepsi en yüksek aktiviteye sahip iken hekzan ekstraktlarında en düşük aktivite gözlenmiştir. Bu durum kullanılan çözücünün değişmesine bağlı olarak ekstrakte edilen maddelerin değişmesinden de kaynaklanmaktadır. Özellikle HPLC ile elde edilen veriler ile kıyaslama yapıldığında flavonoid miktarının artmasıyla birçok örnekte FRAP yüzdelerinde de artma olmaktadır.

Metal-şelat aktivitelerinde genellikle hekzan ekstraktlarının daha yüksek aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Bu durumun polaritesi düşük olan hekzandan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü bitkilerden hekzan kullanılarak ekstrakte edilen aktif bileşenler daha az polariteye sahip organik bileşikler olabilir. Bu durumda bu organik bileşenler ise ligant olarak görev alarak şelatlama kapasitesine pozitif yönde bir etki etmektedir.

DPPH ve hidrojen peroksit giderme aktivitelerinde de diğer aktiviteler gibi kullanılan ekstraksiyon çözücüsüne göre büyük ölçüde farklılık gözlenmektedir. Elde edilen sonuçlara göre etanol ekstraktları nispeten yüksek aktivite göstermiştir.

Toplam fenolik ve flavonoid miktarları da yine kullanılan çözücülere bağlı olarak önemli oranda değişmektedir. Elde edilen sonuçlarda toplam fenolik ve flavonoid miktarları ile antioksidan parametreler arasında bazı bitki türlerinde pozitif korelasyon gözlenirken bazılarında ise herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 8.1. ve Tablo 8.2.'de bitki türü ve çözücü faktörleri için antioksidan aktivite tayinleri, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarının Duncan testi sonuçlarındaki ortalama değerlere göre sıralama yapılmıştır. En küçük sayı antioksidan aktivite bakımından en düşük aktiviteyi, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı bakımından en düşük içeriği ifade etmekte, en yüksek sayı ise antioksidan aktivite

bakımından en yüksek aktiviteyi, toplam fenol ve flavonoid madde miktarı bakımından en yüksek içeriği ifade etmektedir.

Tablo 8.1. *Bitki taksonlarının; antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçlarına göre numaralandırılması*

Bitki türü	ANTIOKSİDAN AKTİVİTE				Fenolik	Flavonoid
	FRAP	Metal-Şelat	H ₂ O ₂	DPPH		
ARD	5	6	10	3	4	2
ÇDN	3	3	2	8	5	2
HNB	6	8	9	10	6	3-4
KBO	9	5	7	4	7	2
KDO	4	6	4	13	6	1-2
KTN	3	2	1	6	1	2
KŞN	3	9	3	8	3	2
MCK	10	4	9	7	10	5-6
MYN	11	6	1	1	8	6
OĞO	8	7	8	5	9	3
PPT	10	1	5	9	7	5-6
ŞMŞ	7	2	12	11	6	5-6
ÜZL	1	6	6	12	2	4-5
YŞY	2	4	11	2	6	1

Tablo 8.1.'de görüldüğü gibi, FRAP tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite meyan kökünde, en düşük antioksidan aktivite ise üzerlik tohumunda görülmektedir. Metal-Şelat tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite kişniş tohumunda, en düşük antioksidan aktivite ise papatya çiçeğinde görülmektedir. H₂O₂ tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite şimşir yaprağında, en düşük antioksidan aktivite ise keten tohumu ve meyan kökünde görülmektedir. DPPH tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite kedi otu kökünde, en düşük antioksidan aktivite ise meyan kökünde görülmektedir. Toplam fenolik madde miktarına göre en fazla içerik mercanköşkte, en az içerik ise keten tohumunda görülmektedir. Toplam flavonoid madde miktarına göre en fazla içerik meyan kökünde, en az içerik ise yeşil yulafta görülmektedir.

Tablo 8.2. *Çözücülerin; antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı sonuçlarına göre numaralandırılması*

Çözücü	ANTIOKSİDAN AKTİVİTE				Fenolik	Flavonoid
	FRAP	Metal-Şelat	H ₂ O ₂	DPPH		
SAF SU	2	2	3	1	2	2
ETANOL	3	1	1	3	3	3
HEKZAN	1	3	2	2	1	1

Tablo 8.2.'de görüldüğü gibi, FRAP tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite etanolde, en düşük antioksidan aktivite ise hekszanda görülmektedir. Metal-Şelat tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite hekszanda, en düşük antioksidan aktivite ise etanolde görülmektedir. H₂O₂ tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite saf suda, en düşük antioksidan aktivite ise etanolde görülmektedir. DPPH tayinine göre en yüksek antioksidan aktivite etanolde, en düşük antioksidan aktivite ise saf suda görülmektedir. Toplam fenolik madde miktarına göre en fazla içerik etanolde, en düşük antioksidan aktivite ise hekszanda görülmektedir. Toplam flavonoid madde miktarına göre en fazla içerik etanolde, en düşük antioksidan aktivite ise hekszanda görülmektedir.

9. ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında kullanılan anti epileptik bitkilerin antioksidan aktiveleri ve HPLC yöntemi ile içerdikleri 8 farklı flavonoid içeriği tespit edilmiştir. Bu bitkilerden elde edilen antioksidan aktiviteler incelendiğinde toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları arasında gözlenen pozitif korelasyonun içerdikleri bu aktif bileşenler sayesinde oldukları gözlenmiştir. Antioksidan aktivite, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarlarının verileri ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda bitki türü ve çözücüye göre analiz yapılmış ve homojen gruplara ayrılmıştır. FRAP aktivitesi için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; keten tohumu, çedene tohumu ve kişniş tohumu aynı homojen grupta (C) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu üç bitki içerisinden maliyeti düşük olan tercih edilebilir. Metal-Şelat aktivitesi için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; keten tohumu ve şimşir yaprağı aynı homojen grupta (B), yeşil yulaf ve mercanköşk aynı homojen grupta (D), kedi otu kökü, üzerlik tohumu, ardıç tohumu ve meyan kökü aynı homojen grupta (F) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu bitkiler içerisinden maliyeti düşük olan tercih edilebilir. H₂O₂ giderme aktivitesi için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; mercanköşk ve hindiba aynı homojen grupta (D), keten tohumu ve meyan kökü aynı homojen grupta (L) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu bitkiler içerisinden maliyeti düşük olan tercih edilebilir. DPPH serbest radikali giderme aktivitesi için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; çedene tohumu ve kişniş tohumu aynı homojen grupta (F) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu iki bitki içerisinden maliyeti düşük olan tercih edilebilir. Toplam fenolik madde miktarı için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; şimşir yaprağı, hindiba, yeşil yulaf ve kedi otu kökü aynı homojen grupta (F), karabaş otu ve papatya aynı homojen grupta (G) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu bitkiler içerisinden maliyeti düşük olan tercih edilebilir. Toplam flavonoid madde miktarı için yapılan bitki türü faktörünün istatistiksel analiz verilerine göre; çedene tohumu, karabaş otu, kişniş tohumu, keten

tohumu ve ardıç tohumu aynı homojen grupta (B), mercanköşk, papatya ve şimşir yaprağı aynı homojen grupta (EF) olduğundan daha sonrasında antioksidan aktivite bakımından yapılacak çalışmalarda bu bitkiler içerisinde maliyeti düşük olan tercih edilebilir. Ayrıca HPLC sonuçları ile antioksidan aktivite sonuçları birlikte değerlendirildiğinde bitki numunelerindeki tespit edilen flavonoid türleri ile biyolojik aktiviteleri arasında bir ilişki olabileceği gözlenmiştir. Bu nedenle bu türler izole edilerek bunların epilepsi tedavisinde kullanılabilirliği hakkında hem *in vitro* hem de *in vivo* çalışmalar yapılabilir. Bu sayede epilepsi tedavisinde kullanılan bu bitkilerin hangi bileşenlerden dolayı da bu özelliği gösterdiği aydınlatılmış olacaktır. Bu sayede sentetik ilaçlardan kaynaklanan yan etki, toksik etki vb. özelliklerin doğal ilaçların kullanılmasına bağlı olarak azaltılması veya engellenmesi söz konusu olabilecektir. İlaç sektörüne yapılan yüksek maliyetli yatırımlar ve AR-GE çalışmaları göz önüne alındığında yine doğal olarak yetişen bu türler ülke ekonomisine de büyük bir katkı sağlayabileceği gözlenmiştir.

Bu tezde çalışılan bitkiler, araştırılan flavonoidler için ticari amaçlı kaynak olarak kullanılabilir ve bu sayede ülke ekonomisine ciddi katma değer sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Ak, T. ve Gülçin, İ. (2008). Antioxidant and radical scavenging properties of curcumin hemico-*Biological Interactions*.
- Akagün, G. (2009). Alabaş (*Brassica oleracea* var. *Gongylodes*) bitkisinin antioksidan aktivitesinin incelenmesi. *Trakya Üni. Yüksek Lisans Tezi*.
- Akgül, A. ve Ayar, A. (1993). Yerli baharatların antioksidan etkileri, *Doğa TR. of Agriculture and Forestry*.
- Akgül, A., Kıvanç, M. (1989). Sensitivity Four Foodborne Moulds to Essential Oils from Turkish Spices, Herbs, and Citrus Peel. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
- Alaca Güre, F. ve Arabacı, O. (2005). Bazı tıbbi bitkilerdeki doğal antioksidanlar ve önemi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*.
- Altınığne, N. (2002). *Beslenmede serbest radikaller ve antioksidanların etki mekanizmaları. Türkiye 7. Gıda Kongresi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Gıda Teknolojisi Derneği*.
- Altuğ, T. (2001). Gıda Katkı Maddeleri, *Meta Basım*. Bornova, İZMİR.
- Alzoreky, N.S. (2003). Nakahara, K., Antibacterial Activity of Extracts from some Edible Plants Commonly Consumed in Asia. *International Journal Food Microbiology*.
- Ames, B. M. (1983). Diteary carcinogens and anticarcinogens: oxygen radicals and nad degenerative diseases. *Science*.
- Aras, Ö. (2006). Üzüm ve Üzüm Ürünlerinin Toplam Karbonhidrat, Protein, Mineral Madde ve Fenolik Bileşik İçeriklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Arıduru, R. (2013). Bazı şifalı bitkilerin antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Sakarya Üni. Yüksek Lisans Tezi*.
- Aslan, İ. (2007). Bitkiler ve kozmetik bilimi. *Fitomed*.
- Baardseth, P. (1989). Effect of selected antioxidants on the stability of dehydrated mashed potatoes. *Food Additives and Contaminants*.
- Bandoniene, D., Venskutonis, P.R., Gruzdiene, D., Murkovic, M. (2002). Antioxidative activity of sage (*Salvina officinalis* L.) savory (*Satureja hortensis* L.) and borage (*Borage officinalis* L.) extracts in rapeseed oil. *Eur. J. Lipid Sci. Technol*.
- Başer, K.H.C. (2001). Her derde deva bir bitki kekik. *Bilim ve Teknik*.

- Başer, K.H.C. (1990). Tıbbi Bitki ve Baharatların Dünyada ve Türkiye'deki Ticareti ve Talep Durumu, *Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi*.
- Başer, K.H.C. (1997). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayinde Kullanımı. *İstanbul Ticaret Odası Yayın*.
- Başer, K.H.C. (2008). Uçucu yağlar ve hayvanlar.
- Başoğlu, F. (1982). Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kontaminasyondaki rolleri.
- Baydar, H., Sağdıç, O., Özkan, G. and Karadoğan, T. (2004). Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. *Food Control*.
- Baytop, T. (1997). Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, *Türk Dil Kurumu*.
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün. *Nobel Tıp Kitabevleri*.
- Baytop, T. (1994). Türkiye'de Tıbbi ve Kokulu Bitkilerin Kullanılışına Tarihsel Bakış, *TAB Bülteni*.
- Benzie, I. F. (2002). Evolution of dietary antioxidants. *Comparative Biochemistry and Physiology*.
- Bilaloğlu, G.V. and Harmandar, M. (1999). Flavonoidler, *Bakanlar Matbaacılık Ltd.Şti*.
- Bilgin, Ş. ve Kocabağlı, N. (2010). Etlik piliç beslemede esansiyel yağların kullanımı. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*
- Binici, A. (2002). Baharat Değerlendirme Raporu, Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği.
- Blois, M.S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, *Nature*.
- Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B. (2003a). Inhibition of lipoxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementantion. *Food Reseach International*.
- Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papgeorgiou, G. (2003b). The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*.
- Bown, D. (1995). A very well presented and informative book on herbs from around the globe. Plenty in it for both the casual reader and the serious student. Just

one main quibble is the silly way of having two separate entries for each plant.

- Bramley, P. M., Elmadfa, I., Kafatos, A. (2000). Vitamin E. *Journal of Science and Food Agriculture*.
- Bulut, G. (2005). Narman (Erzurum) ve Köylerinde Halk İlacı Olarak Kullanılan Bitkiler, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Özgen, U., *Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.
- Cerit, L.S. (2008). Bazı baharat uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. *Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*.
- Ceylan, A. (1995). Tıbbi Bitkiler I.E.Ü. *Ziraat Fakültesi Yayınları*.
- Chang, C.C., Yang, M. H., Wen, H. M. & Chern, J. C. (2002). Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods, *J. Food Drug Anal.*
- Chen, H. Y., Lin, Y. C., Hsieh, C. L. (2007). Evaluation of Antioxidant activity of aqueous Extract of some Selected nutraceutical herbs. *Food Chemistry*.
- Chevallier, A. (1996), An excellent guide to over 500 of the more well known medicinal herbs from around the World.
- Chin Yen, G., Duh, P.D., Su, H.J. (2005). Antioxidant properties of lotus seed and its effect on DNA damage in human lymphocytes. *Food Chemistry*.
- Chillemi, S., Chillemi, M. (2015). *The Complete Guide to Natural Healing: A Natural Approach to Healing the Body and Maintaining Optimal Health Using Herbal Supplements, Vitamins, Minerals, Fruits, Vegetables and Alternative Medicine*.
- Choi, S.W., Benzie, I.F.F., Collins, A.R., Hannigan, B.M., Strain, J. J. (2004). Vitamins C and E: acute interactive effects on biomarkers of antioxidant defence and oxidative stress. *Mutation Research*.
- Chung, Y.C., Chang, C. T., Chao, W. W., Lin, C. F. & Chou, S. T. (2002). Antioxidative activity and safety of the 50% ethanolic extract from red bean fermented by *Bacillus subtilis* IMR–NK1, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
- Coskun, T. (2005). Fonksiyonel besinlerin sağlığımız üzerine etkileri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*.
- Cuvelier, M.E., Berset, C., Richard, H. (1994). Antioxidant constituents in sage (*Salvia officinalis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
- Çelebi, Ç. (2010). Fesleğenin (*Ocimum basilicum*) fenolik madde dağılımı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi. *Ankara Üni. Yüksek Lisans Tezi*.

- Çon, A.H., Ayar, A. ve Gökalp, H.Y. (1998). Bazı baharat uçucu yağlarının çeşitli bakterilere karşı antimikrobiyal etkisi. *Gıda*.
- Dash, B.K., Sultana, S. and Sultana, N. (2011). Antibacterial activities of methanol and acetone extracts of Fenugreek (*Trigonella foenum*) and Coriander (*Coriandrum sativum*). *Life Sci and Med. Res.*
- Demirkol, G. (2010). Türkiye’de yaygın olarak kullanılmakta olan elli baharat türünün antibakteriyel, antifungal ve antioksidan aktivitelerinin araştırılması. *Ordu Üni. Yüksek Lisans Tezi*.
- Diken, M. E. (2009). Bazı şifalı bitkilerin antioksidan içerikleri, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Doğan, S., *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*.
- Dinis, T.C.P., Madeira, V. M. C. & Almeida, L. M. (1994). Action of phenolic derivatives (acetoaminophen, salicylate, and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxy radical scavengers, *Archives of Biochemistry and Biophysics*.
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G. and Noble, R.C. (1995). Evaluation in vitro plant essential oils as natural antioxidants, *Journal of Essential Oil Research*.
- Essawi, T., Srour, M. (2000). Screening of Some Palestinian Medicinal Plants for Antibacterial Activity. *Ethnopharmacol.*
- Farag, R. S., Daw, Z. Y., Hewedi, F. M. and El-Baroty, G.S.A. (1989). Antimicrobial activity of some egyptian spice essential oils. *Journal of Food Protection*.
- Finley, J. and Given, P. (1986). “Technological necessity of antioxidants in the food industry”. *Food and Chemical Toxicology*.
- Formica, J.V. Regelson W. (1995). Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. *Fd. Chem. Toxic.*
- Frankel, E.N., Huang S., Aeschbach, R. and Prior, E. (1996). Antioxidant Activity of a Rosemary Extract and Its Constituents, Carnosic Acid, Carnosol, and Rosmarinic Acid, in Bulk Oil and Oil-in-Water Emulsion J. Agric. *Food Chem.*
- Frankel, E.N., Kanner, J., German, R.S., Parks, E., Kinsella, J.E. (1993). Inhibition of oxidation of human low-density lipoprotein by phenolic substances in red wine. *Lancet*.
- Fritz, K. L., Seppanen, C. M., Kurzer, M. S., Csallany, S. (2003). The in vivo antioxidant activity of soybean isoflavones in human subjects. *Nutrition Research*.
- Fuhrman, B., Lavy, A., Aviram, M. (1995). Consumption of red wine with meals reduces the susceptibility of human plasma and low-density lipoprotein to lipid peroxidation. *Am. J. Clin. Nutr.*

- Gezgin, D. (2006). Bitki Mitosları, Sel Yayıncılık.
- Govindarajan, V.S. (1977). Pepper-chemistry, technology and quality evaluation. *CRC Crit. Rev. Food Science*.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Zorba, Ö. (1994). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği Atatürk Üniversitesi Yayın no:786. *Ziraat Fakültesi Yayın no:320*. Ders kitapları serisi no:70. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi*.
- Gray, J.I. (1978). *JAOCS*.
- Gryglewski, R.J., Korbut, R., Robak, J., Swies, J. (1987). On the mechanism of antithrombotic action of flavonoids. *Biochem. Pharmacol.*
- Gülçin, İ., Oğuz, M.T., Oktay, M., Beydemir, Ş., Küfrevioğlu, Ö.İ. (2004). Evaluation of the antioxidant activities of clary sage (*Salvia sclarea* L.). *Doğa-TR. Of Agriculture and Forestry*.
- Heim, K.E., Tagliaferro, A.R., Bobilya, D.J. (2002). Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. *Journal of Nutritional Biochemistry*.
- Hertog, M.G.L., Feskens, E.J.M., Hollman, P.C.H., Kafan, M.B., Kromhout, D. (1993). Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study. *Lan cet.*
- Hohman, J., Molnar, J. and Schelz, Z. (2006). Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils. *Fitoterapia*.
- Hollman, P.C.H. (2001). Evidence for health effects of plant phenols: local or systemic effects. *Journal of Science and Food Agriculture*.
- Hussain, T., Arshad, M., Khan, S., Satar, H. and Qureshi, M.S. (2011). *In Vitro* screening of methanol plant extracts for their antibacterial activity. *Pak. J. Bot.*
- İnal M.E. and Kahraman A. (2000). The protective effect of flavonol quercetin against ultraviolet a induced oxidative stress in rats.
- İnal, M.E., Kahraman, A. and Köken, T. (2001). Beneficial effects of quercetin on oxidative stress induced by ultraviolet A. *Clin and Exploration Dermatol.*
- İşbilir, Ş.S. (2008). Yaprakları salata-baharat olarak tüketilen bazı bitkilerin antioksidan aktivitelerinin incelenmesi. *Doktora Tezi. 117s. Trakya Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Jager, A. K., Gauguin, B., Adersen, A., Gudiksen, L. (2005). Screening of plants used in Danish folk medicine to treat epilepsy and convulsions.
- Javanmardi, J., Stushnoff, C., Lcke, E., Vivanco, J.M. (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Acimum* Accessions. *Food Chemistry*.

- Javonovic, S.V., Steenken, S., Tosic, M., Marjanovic, B. and Simic, M.G. (1984). *J.Am.Cheistrym Soccience*.
- Kahk6nen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J.P., Pihlaja, K., Kujala, T.S., Heinonen, M. (1999). Antioxidanat activity of planat extracts containing phenolic compounds. *J. Agric. Food Chemistry*.
- Karakaya, S., El. S. N., Taş, A. A. (2001). Antioxidant Activity of some foods containing phenolic compounds. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*.
- Karakaya, S., Nehir El, S. (2006). Bazı Bitkisel ayların Toplam Fenolik Madde İçerikleri, Antioksidan Aktiviteleri ve Siyah ay Polifenollerinin in vitro Biyoyararlılığı. *Ziraat Fak6ltesi Dergisi*.
- Kartal, M. (2004). Avrupa birliği 6lkelerinde tıbbi bitkisel 6r6nlerin ruhsatlandırılması, *Ankara 6niversitesi Eczacılık Fak6ltesi Farmakognosi Anabilim Dalı*.
- Keleş, F. (1997). Antioksidan vitaminlerin (ACE) sağlığa etkileri. *Gıda Sanayi*.
- Kırbağ, S. ve Bağcı, E. (2000). *Picea abies* (L.) Karst. ve *Picea orientalis* (L.) Link uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi 6zerine bir araştırma, *Journal of Qafqaz University*.
- Kırca, A., Bilişli, A., Demirel, N.N., Turhan, H. ve Arslan, E. (2007). anakkale florasındaki bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri. *T6BİTAK Proje No: 104 0 292*.
- Koçyiğit, M. (2005). Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma, Y6ksek Lisans Tezi, Danışman: 6zhatay, N., *İstanbul 6niversitesi Sağlık Bilimleri Enstit6s6*.
- Koyunoğlu, S., Arıhan, O., Sara, Y., Onur, R., Kır, S. ve alış, İ. (2012). Paeoniflorin Diminishes Maximal Electroshock and PTZ-induced Convulsions in Mice.
- Kraovicova, J., Simko, P. (2000). Determination of synthetic phenolic antioxidants in food by high-performance liquid chroma to graphy. *Journal of Chromotography*.
- Lamchouri, F., Settaf, A., Cherrah, Y., Zenzami, M., Lyoussi, B., Zaid, A., Atif, N. and Hassar, M. (1999). ‘‘Antitumour principles from Peganum harmala seeds’’ *Therapie*.
- Leal-Cardoso, J.H. and Fonteles M.C. (1999). Pharmacological Effect of essential oils of plants of the Northeast of Brazil. *Acad Bras Cienc*.
- Lewin, R. (2000). Modern İnsanın K6keni T6BİTAK Pop6ler Bilim Kitapları, eviri: N. 6z6yaydın, 7. Basım, *T6BİTAK*.

- Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A. and Flegal, C.J. (1998). Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science*.
- Madhavan, V., Hemalatha, H.T., Murali, A., Yoganarasimhan, S.N. (2008). Antiepileptic activity of alcohol and aqueous extracts of roots and rhizomes of *Smilax zeylanica* Linn. *Karnataka*.
- Madhavi, D. L., Deshpande, S. S. and Salunkhe D. K. (2002). Food antioxidants: Technological, toxicological and health perspectives. *Nutrition*.
- Maksimovic, Z.A., Dordevic, S., Mraovic, M. (2005). Antimicrobial Activity of *Chenopodium botrys* Essential Oil. *Fitoterapia*.
- Marino, M., Bersani, C., Comi, G. (1999). Antimicrobial Activity of the Essential Oils of *Thymus vulgaris* L. Measured Using a Bioimpedometric Method. *J. Food Protect.*
- Mau, J.L., Chen, C.P., Hsieh, P.C. (2001). Antimicrobial Effects of Extracts from Chinese chive, Cinnamon and Corni fructus. *J. Agric. Food Chemistry*.
- Mohd Nazri, N.A.A., Ahmat, N., Adnan, A., Syed Mohamad, S.A. and Syaripah Ruzaina, S.A. (2011). In vitro antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. *Afr. J. Biotech.*
- Moroney, M.A., Alcaraz, M.J., Forder, R.A., Carey, F., Hout, J.R.S. (1988). Selectivity of neutrophil 5-lipoxygenase and cyclooxygenase, inhibition by an anti-inflammatory flavonoid glycoside and related aglycone flavonoids. *J. Pharm. Pharmacol.*
- Matthäus, B. (2002). Antioxidant activity of extracts obtained from residues of different oil seeds, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
- Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, M., Sineiro, J., Dominguez, H., Nunez, M.J. and Parajo, J.C. (2001). *Food Chemistry*.
- Nair, M.K.M., Vasudevan, P. and Venkitanarayanan, K. (2005). Antibacterial effect of black seed oil on *Listeria monocytogenes*. *Food Control*.
- Nakatani, N., Inatani, R., Ohta, H. and Nishioka, A. (1986). Chemical constituents of pepper and application to food preservation. Naturally occurring anti-oxidative compounds. *Environ. Health Perspect.*
- Njume, C., Afolayan, A.J. and Ndip, R.N. (2009). An overview of antimicrobial resistance and the future of medicinal plants in the treatment of *Helicobacter pylori* Infections. *Afr. J. Pharmacology and Therapeutics*.
- Nostro, A., Germano, M. P., D'Angelo, V., Marino, A. and Canatelli, M. A. (2000). Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Letters in Applied Microbiology*.

- Nychas, G. J. E. (1995). Natural antimicrobials from plants. In: Gould, G. W. (Ed.), *New Methods of Food Preservation*. (58pp) London, Blackie: *Academic Professional*.
- O’Gara, E., Hill, D.J., Maslin, D.J. (2000). Activities of Garlic Oil, Garlic Powder and their Diallyl Constituents Against *Helicobacter pylori*. *Appl. Environ. Microbiol.*
- Ohno, T., Kita, M., Yamaoka, Y., Imamura, S., Yamamoto, T., Mitsufuji, S., Kodama, T., Kashima, K., Imanishi, J. (2003). Antimicrobial Activity of Essential Oils Against *Helicobacter pylori*.
- Okoh-Esene, R. U., Okogun, J.I., Okwute, S. K. and Thomas, S.A. (2013). An Overview of the Facts, Myths and Treatment of the Disease Condition Known as ‘Epilepsy’.
- Ouattara, B., Simard, R.E., Holley, R.A., Piette, G. and Begin, A. (1997). Antibacterial activity of selected fatty acids and essential oils against six meat spoilage organisms. *International Journal of Food Microbiology*.
- Oyaizu, M. (1986). Studies on product of browning reaction prepared from glucose amine, *Japanese Journal of Nutrition*.
- Önenç, S.S ve Açıkgöz, Z. (2005). Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri Hayvansal Üretim.
- Özbek, H. (2005). Cinsel ve Jinekolojik Sorunların Tedavisinde Bitkilerin Kullanımı. *Van Tıp Dergisi*.
- Özcan, M. and Sağdıç, O. (2003). Antibacterial activity of turkish spice hydrosols. *Food Control*.
- Özer, Z., Tursun, N., Önen, H. (2001). Yabancı Otlarla Sağlıklı Yaşam (Gıda ve Tedavi). *4Renk Yayınları*.
- Öztürk, M., Uskun, E., Özdemir, R., Çınar, M., Alptekin, F., Doğan, M. (2005). Isparta ilinde Halkın Geleneksel Tedavi Tercihi, *Medical Ethics*.
- Pekkarinen, S.S., Heinonen I.M., Hopia, A.I. (1999). Flavonoids quercetin, myricetin, kaemferol and (+) – catechin as antioxidants in methyl linoleate. *Journal Science Food Agric*.
- Peterson, J., Dwyer, J. (1998). Flavonoids, dietary occurrence and biochemical activity. *Nutrition Research*.
- Phillips, R. and Rix, M. (1991). Photographs of over 3000 species and cultivars of ornamental plants together with brief cultivation notes, details of habitat vd.
- Pizzale, L., Bortolomeazzi, R., Vichi, S., Überegger, E., Conte, L.S. (2002). Antioxidant activity of sage (*Salvia officinalis* and *S fruticosa*) oregano

- (*Origanum onites* and *O. indercedens*) extracts related to their phenolic compound content. *Journal Science Food Agric*.
- Rabe, T. and Van Staden, J. (1997). Antibacterial activity of South African plants used for medicinal purposes. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Rasmussen, S.E. (2004). Flavonoids and Cardiovascular Disease. In *Functional Foods, Cardiovascular Disease and Diabetes*, Edited by A. Arnoldi, CRC Press LLC, Boca Raton.
- Ravindran, P. N. and Kalluparackal, J. A. (2001). Handbook of herbs and spices, Volume 2, (K. V. Peter (ed.), p: 62-65, Woodhead Publishing Limited.
- Recio, M.C. and Rios, J.L. (2005). Medicinal plants and antimicrobial activity. *Ethnopharmacology*.
- Ren, W., Qiao, Z., Wang, H., Zhu, L. and Zhang, L. (2003). Flavonoids: promising anticancer agents. *Med Res Revulation*.
- Rezvani, M.E. (2010). Anticonvulsant effect of aqueous extract of *Valeriana officinalis* in amygdala-kindled rats.
- Rızınar, K., Celan, S., Knez, Z., Skerget, M., Bauman, D. and Glaser, R. (2006). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Rosemary Extract in Chicken Frankfurters. *Journal of food science*.
- Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M., Pridham, J.B. (1995). The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenol flavonoids. *Free Radical Research*.
- Richheimer, S.L., Bernart, M.W., King, G.A., Kent, M.C., Bailey, D.T. (1996). Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary.
- Robards, K., Prenzler, P.D., Tucker, G., Swatsitang, P., Glover, W. (1999). Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. *Food Chemistry*.
- Ruch, R.J., Cheng, S. J. & Klaunig, J. E. (1989). Prevention of cytotoxicity and inhibition of intracellular communication by antioxidant catechins isolated from Chinese green tea, *Carcinogenesis*.
- Sadıkoğlu, N., Alpınar, K. (2004). An Evaluation of Turkish Ethnobotanical Studies (1928-1997), *İstanbul Eczacılık Fakültesi*.
- Sadıkoğlu, N. (1998). Cumhuriyet Dönemi Türk Etnobotanik Araştırmalar Arşivi, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Alpınar, K., *İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü*.
- Sadııç, O., Kuşçu, A., Özcan, M. and Özçelik, S. (2002). Effects of Turkish spice extracts at various concentrations on the growth *E. coli* O157:H7. *Food Microbiology*.

- Sağıroğlu, M., Turp, G.Y. (2001). Et ve et ürünlerinde bazı doğal antioksidanların kullanımı.
- Schmidt, D. (1983). ‘‘ Reduction of Two-Drug Therapy in Intractable Epilepsy’’. *Epilepsia*.
- Selvi, T. A., Joseph, G. S., Jayaprakasha, G. K. (2003). In hibition of growth and aflotoxin production in *Aspergillus flavus* by *Garcinia indica* extract and its antioxidant activity. *Food Microbiolgy*.
- Shahidi, F. and Naczck, M. (1995). Food phenolics sources chemistry effects applications, *Technomic Publication*.
- Shahidi, F. and Wanasundara, K.J. (1992). Critical revievs in food science, *Nutrition*.
- Shahidi, F., Pegg, R.B. and Saleemi, Z.O. (1995). Stabilization of meat lipids with ground spices. *Journal Food Lipids*
- Shanthi-Sree, K.S., Yasodamma, N. and Paramageetham, C.H. (2010). Phytochemical screening and in vitro antibacterial activity of the methanolic leaf extract: *Sebastiania chamaelea* Müell. Arg. *The Bioscan*.
- Sivam, G. (2002). Analysis of Flavonoids. In Methods of Analysis for Functional Foods and Nutraceuticals, Edited by W.J. Hurst, CRC Press, LLC, Boca Raton.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simonic, M., Knez, Z. (2005). Phenols, proanthocyanidis, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*.
- Slinkard, K. & Singleton, V. L. (1977). Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods, *American Journal of Enol*.
- Stavric, B. (1994). Role of chemopreventers in human diet. *Clin. Biochem*.
- Sütlüpinar, N. (1994). ‘‘Türkiye’de Doğal İlaçlarla Tedavinin Bugünkü Durumu, Bitkilerle Tedavi’’. MİSEP X. (Meslek içi sürekli eğitim programı). *İstanbul Eczacı Odası Yayınları*.
- Şengezer, E. ve Güngör, T. (2008). Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri. *Lalahan Hayvanları Araştırma Entstitü Dergisi*.
- Tang, S., Kerry, J. P., Sheehan, D., Buckley, D. J., Morrissey, P. A. (2001). Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. *Food Research International*.
- Tepe, B., Daferera, D., Tepe, A. S., Polissiou, M., Somken, A. (2007). Antioxidant activity of the Essential oil and various extracts of *Nepeta flavida* Hub. Mor. From Turkey, *Food Chemistry*.
- Thomas, M. J. (2000). The role of free radicals and antioxidants. *Nutrition*.

- Tıpsırısukond, N., Fernando, L.N. and Clarke, A.D. (1998). Antioxidant effects of essential oil and oleoresin of black pepper from supercritical carbon dioxide extractions in ground pork. *Journal Agric. Food Chemistry*.
- Tomaino, A., Cimino, F., Zimbalatti, V., Venuti, V., Sulfaro, V., De Pasquale, A. and Saija, A. (2005). Influence of heating on antioxidant activity and the chemical comparison of some spice essential oils. *Food Chemistry*.
- Tütenocaklı, T. (2002). Ayvacık (B1, Çanakkale) ve Çevresinin Etnobotaniği, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Uysal, İ., *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Vazgeçer, B., Ulu, H. ve Öztan, A. (2005). “Et ve et ürünlerinde baharatın antioksidan ve antimikrobiyal aktivitesi.” *Gıda*.
- Vital, P.G., Velasco, J.R.N., Demigillo, J.M. and Rivera, W.L. (2010). Antimicrobial activity, cytotoxicity and phytochemical screening of *Ficus septica* Burm and *Sterculia foetida* L. leaf extracts. *Journal Medicinal Plants*.
- Wang, Y-Z., Agarwal, R., Bickers, DR., Mukhtar, H. (1991). Protection against ultraviolet B radiation-induced photocarcinogenesis in hairless mice by green tea polyphenols. *Carcinogenesis*.
- Warren, J.R. (1983). Unidentified Curved Bacilli on Gastric Epithelium in Active Chronic Gastritis. *Lancet*.
- Wong, C. C., Li, H. B., Cheng, K. W., Chen, F. (2006). A systematic survey of Antioxidant activity of 30 Chinese Medicinal Plants using the ferric reducing Antioxidant power assay. *Food Chemistry*.
- Whitehead, T.P., Robinson, D., Allaway, S., Syms, J., and Hale, A. (1995). Effect of red wine ingestion on the antioxidant capacity of serum. *Clin. Chemistry*.
- Yanishlieva, N.V., Marinova, E. M. (2001). Stabilisation of edible oils with natural antioxidants. *Eur. Journal Lipid Science Technol*.
- Yarnel, E., Abascal, K. (2004). The Leading Publisher in Biotechnology. *Alternative & Complementary Therapies Part*.
- Yen, G.C. and Duh, P. D. (1994). Scavenging effect of methanolic extracts of peanut hulls on free-radical and active-oxygen species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.
- Yeşilada, E., Gürbüz, İ. ve Shibata, H. (1999). Screening of Turkish anti-ulcerogenic folk remedies for anti-*Helicobacter pylori* Activity. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Zheng W., Wang S. Y. (2001). Antioxidant activity and phenolic compounds in Selected herbs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.

EKLER

- EK 1** Standart Kalibrasyon Eğrisi
- EK 1'**in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi
- EK 1'**in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi
- EK 1'**in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi
- EK 2** Num-1 (ARD-S) HPLC Analizi
- EK 3** Num-2 (ARD-E) HPLC Analizi
- EK 4** Num-3 (ARD-H) HPLC Analizi
- EK 5** Num-4 (ÇDN-S) HPLC Analizi
- EK 6** Num-5 (ÇDN-E) HPLC Analizi
- EK 7** Num-6 (ÇDN-H) HPLC Analizi
- EK 8** Num-7 (HNB-S) HPLC Analizi
- EK 9** Num-8 (HNB-E) HPLC Analizi
- EK 10** Num-9 (HNB-H) HPLC Analizi
- EK 11** Num-10 (KBO-S) HPLC Analizi
- EK 12** Num-11 (KBO-E) HPLC Analizi
- EK 13** Num-12 (KBO-H) HPLC Analizi
- EK 14** Num-13 (KDO-S) HPLC Analizi
- EK 15** Num-14 (KDO-E) HPLC Analizi
- EK 16** Num-15 (KDO-H) HPLC Analizi
- EK 17** Num-16 (KTN-S) HPLC Analizi
- EK 18** Num-17 (KTN-E) HPLC Analizi
- EK 19** Num-18 (KTN-H) HPLC Analizi
- EK 20** Num-19 (KŞN-S) HPLC Analizi
- EK 21** Num-20 (KŞN-E) HPLC Analizi
- EK 22** Num-21 (KŞN-H) HPLC Analizi
- EK 23** Num-22 (MCK-S) HPLC Analizi
- EK 24** Num-23 (MCK-E) HPLC Analizi
- EK 25** Num-24 (MCK-H) HPLC Analizi
- EK 26** Num-25 (MYN-S) HPLC Analizi
- EK 27** Num-26 (MYN-E) HPLC Analizi

EK 28 Num-27 (MYN-H) HPLC Analizi
EK 29 Num-28 (OĞO-S) HPLC Analizi
EK 30 Num-29 (OĞO-E) HPLC Analizi
EK 31 Num-30 (OĞO-H) HPLC Analizi
EK 32 Num-31 (PPT-S) HPLC Analizi
EK 33 Num-32 (PPT-E) HPLC Analizi
EK 34 Num-33 (PPT-H) HPLC Analizi
EK 35 Num-34 (ŞMŞ-S) HPLC Analizi
EK 36 Num-35 (ŞMŞ-E) HPLC Analizi
EK 37 Num-36 (ŞMŞ-H) HPLC Analizi
EK 38 Num-37 (ÜZL-S) HPLC Analizi
EK 39 Num-38 (ÜZL-E) HPLC Analizi
EK 40 Num-39 (ÜZL-H) HPLC Analizi
EK 41 Num-40 (YŞY-S) HPLC Analizi
EK 42 Num-41 (YŞY-E) HPLC Analizi
EK 43 Num-42 (YŞY-H) HPLC Analizi

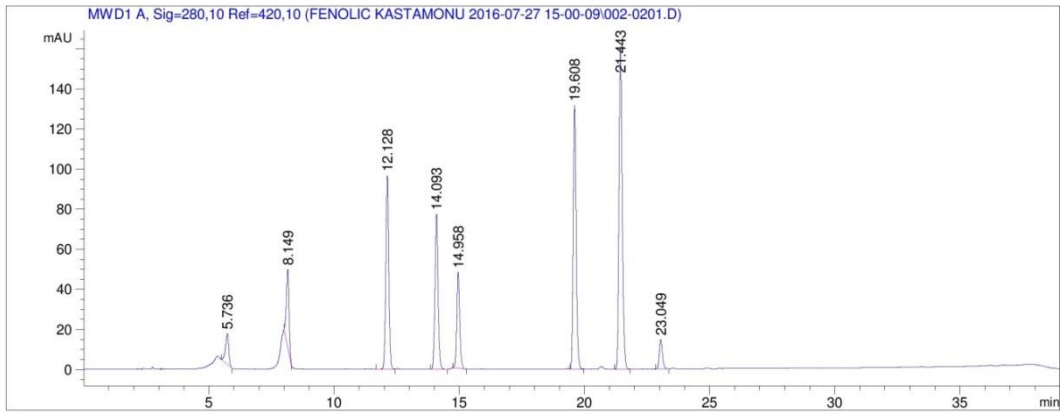
EK 1 Standart Kalibrasyon Eğrisi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\002-0201.D
 Sample Name: std mix2

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    2
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/27/2016 3:41:24 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/27/2016 3:00:07 PM
Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 4:13:45 PM
                (modified after loading)
=====
  
```



External Standard Report

```

=====
Sorted By       :      Signal
Calib. Data Modified : 8/2/2016 11:32:51 AM
Multiplier:     :      1.0000
Dilution:       :      1.0000
Use Multiplier & Dilution Factor with ISTDs
  
```

Signal 1: MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10

RetTime [min]	Type	Area [mAU*s]	Amt/Area	Amount [ng/ul]	Grp	Name
5.736	BB	141.53223	2.49304e-1	35.28452	C	
8.149	BB	282.35379	1.26103e-1	35.60555	E	
12.128	BV	791.41669	1.31755e-2	10.42728	R	
14.093	BV	667.10474	8.80537e-3	5.87411	N-2	
14.958	BB	386.46411	1.20172e-1	46.44227	M	
19.608	VV	1083.98376	1.19988e-2	13.00646	L	
21.443	VV	1450.72546	2.96933e-2	43.07690	N	
23.049	BB	128.23619	4.68955e-2	6.01370	A	

EK 1'in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi

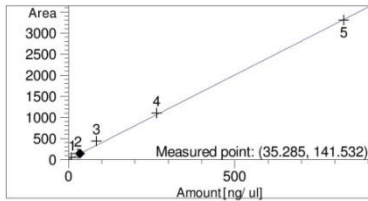
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\002-0201.D
Sample Name: std mix2

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    2
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/27/2016 3:41:24 PM          Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

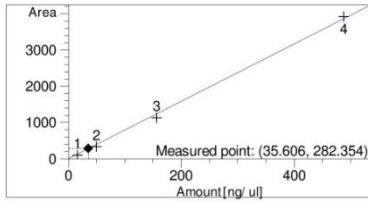
Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/27/2016 3:00:07 PM
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 4:13:45 PM
                  (modified after loading)
=====
```

Totals : 195.73078

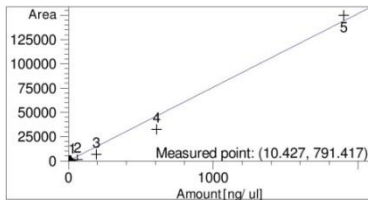
Calibration Curves



C at exp. RT: 5.705
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99954
Residual Std. Dev.: 53.12129
Formula: y = mx
m: 4.01117
x: Amount
y: Area



E at exp. RT: 8.120
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99933
Residual Std. Dev.: 86.27556
Formula: y = mx
m: 7.93005
x: Amount
y: Area



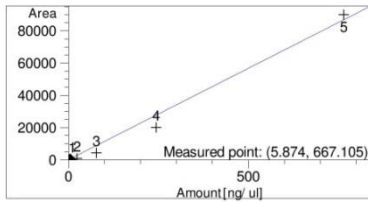
R at exp. RT: 12.098
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99320
Residual Std. Dev.: 8934.13777
Formula: y = mx
m: 75.89871
x: Amount
y: Area

EK 1'in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi

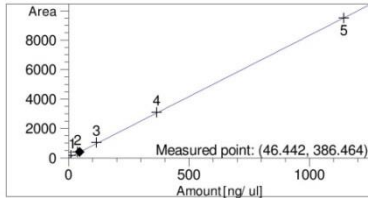
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\002-0201.D
Sample Name: std mix2

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    2
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/27/2016 3:41:24 PM          Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

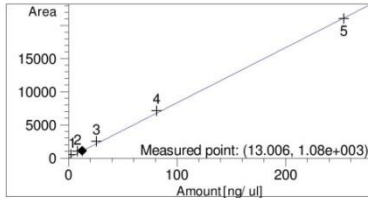
Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/27/2016 3:00:07 PM
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 4:13:45 PM
                  (modified after loading)
=====
```



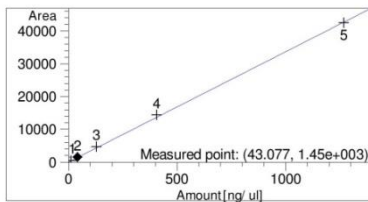
N-2 at exp. RT: 14.056
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99437
Residual Std. Dev.: 4888.53006
Formula: $y = mx$
m: 113.56703
x: Amount
y: Area



M at exp. RT: 14.930
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99992
Residual Std. Dev.: 63.73790
Formula: $y = mx$
m: 8.32139
x: Amount
y: Area



L at exp. RT: 19.573
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99962
Residual Std. Dev.: 309.61141
Formula: $y = mx$
m: 83.34195
x: Amount
y: Area



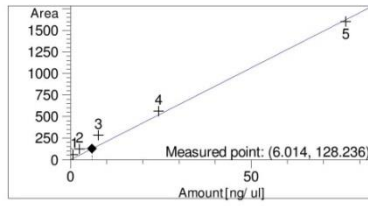
N at exp. RT: 21.406
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation: 0.99987
Residual Std. Dev.: 357.24280
Formula: $y = mx$
m: 33.67758
x: Amount
y: Area

EK 1'in devamı Standart Kalibrasyon Eğrisi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\002-0201.D
Sample Name: std mix2

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    2
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/27/2016 3:41:24 PM          Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-27 15-00-09\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/27/2016 3:00:07 PM
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 4:13:45 PM
                  (modified after loading)
=====
```



```
A at exp. RT: 23.010
MWD1 A, Sig=280,10 Ref=420,10
Correlation:      0.99644
Residual Std. Dev.: 72.61063
Formula: y = mx
m:      21.32399
x: Amount
y: Area
```

*** End of Report ***

EK 2 Num-1 (ARD-S) HPLC Analizi

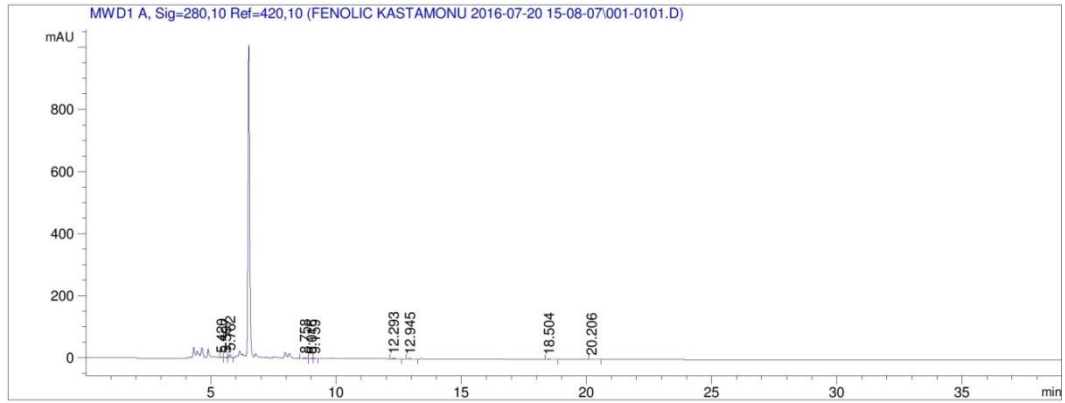
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\001-0101.D
 Sample Name: num1

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    1
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 1
Injection Date  : 7/20/2016 3:08:24 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 1:57:13 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.762	-	1	11.37438	0.91	0.0775	30633	160.7 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.293	-	1	1.53454e-1	0.73	0.1107	68320	27.2 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 3 Num-2 (ARD-E) HPLC Analizi

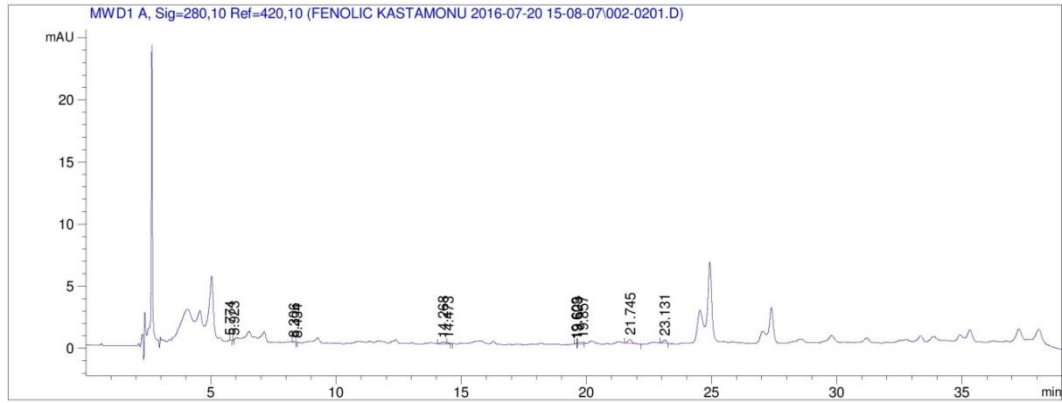
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\002-0201.D
 Sample Name: num2

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    2
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/20/2016 3:49:24 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:43:40 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.774	-	1	1.94721e-2	0.34	0.0492	76255	1.2e-1 C
8.306	-	1	2.15381e-2	0.44	0.1060	33970	1.5e-1 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.268	-	1	1.77119e-2	0.58	0.4583	5370	7.0e-1 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.603	-	1	1.55509e-3	3.03	0.0430	1155662	2.0e-1 L
21.745	-	1	1.09189e-1	0.87	0.1600	102303	1.8 N
23.131	-	1	1.02973e-1	1.25	0.1333	166706	1.4 A

*** End of Report ***

EK 4 Num-3 (ARD-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\003-0301.D
 Sample Name: num3

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    3
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 3
Injection Date  : 7/20/2016 4:30:26 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 4:00:32 PM
                  (modified after loading)

Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

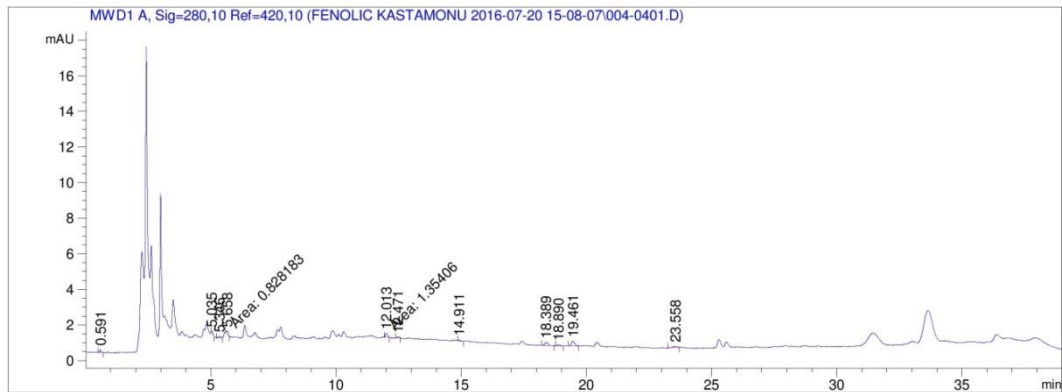
EK 5 Num-4 (ÇDN-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\004-0401.D
 Sample Name: num4

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    4
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 4
Injection Date  : 7/20/2016 5:11:27 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:41:05 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.658	-	1	2.06469e-1	0.55	0.0905	21531	1.1 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.013	-	1	1.78403e-2	0.83	0.1067	70249	1.3 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.911	-	1	4.45794e-2	0.55	0.1078	106045	3.3e-1 M
19.461	-	1	2.92911e-2	0.75	0.1400	107018	1.6 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.558	-	1	5.60973e-2	1.71	0.2300	58121	5.0e-1 A

*** End of Report ***

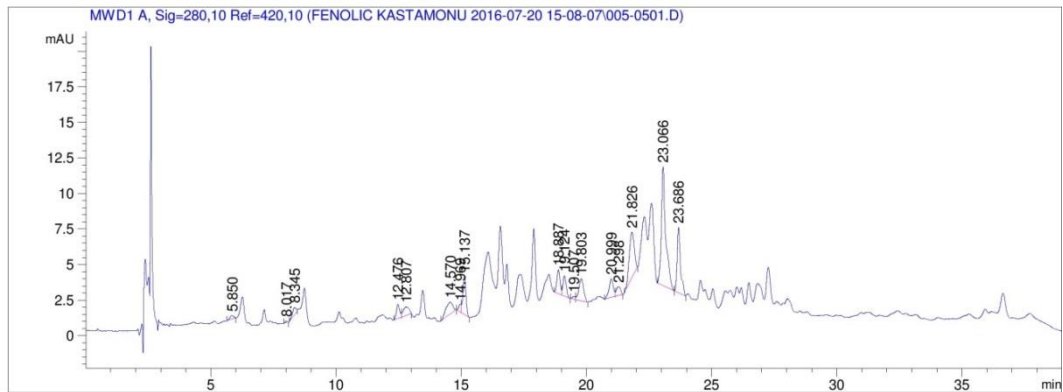
EK 6 Num-5 (ÇDN-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\005-0501.D
 Sample Name: num5

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    5
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 5
Injection Date  : 7/20/2016 5:52:29 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/4/2016 1:46:55 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.017	-	1	8.56030e-2	1.39	0.0893	44651	7.4e-1 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.969	-	1	4.11912e-1	2.57	0.1166	91351	3.3 M
19.507	-	1	2.05175e-2	1.19	0.1523	90880	1.3 L
21.298	-	1	2.24171e-1	1.43	0.2067	58811	3.7 N
23.066	-	1	4.78179	0.58	0.1483	133968	49.8 A

*** End of Report ***

EK 7 Num-6 (ÇDN-H) HPLC Analizi

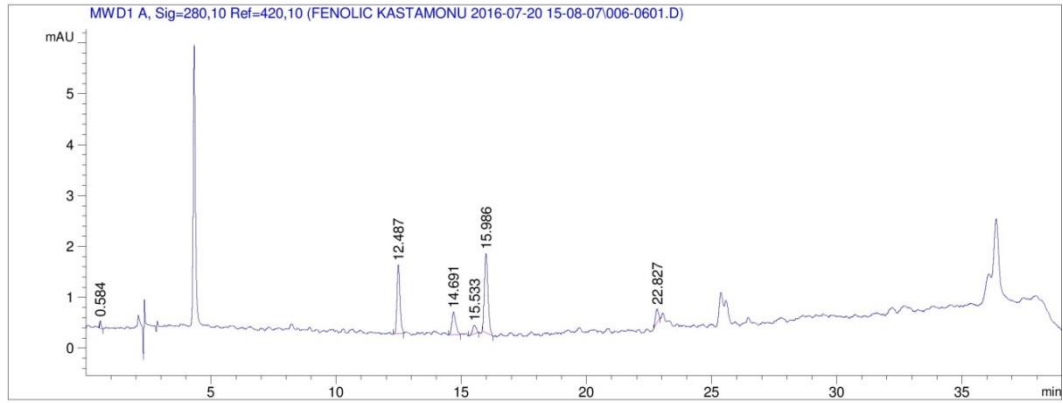
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\006-0601.D
 Sample Name: num6

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    6
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 6
Injection Date  : 7/20/2016 6:33:38 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/4/2016 1:53:46 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.691	-	1	5.93631e-1	0.74	0.1683	42180	2.7 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
22.827	-	1	1.04607e-1	1.47	0.1787	90440	1.6 A

*** End of Report ***

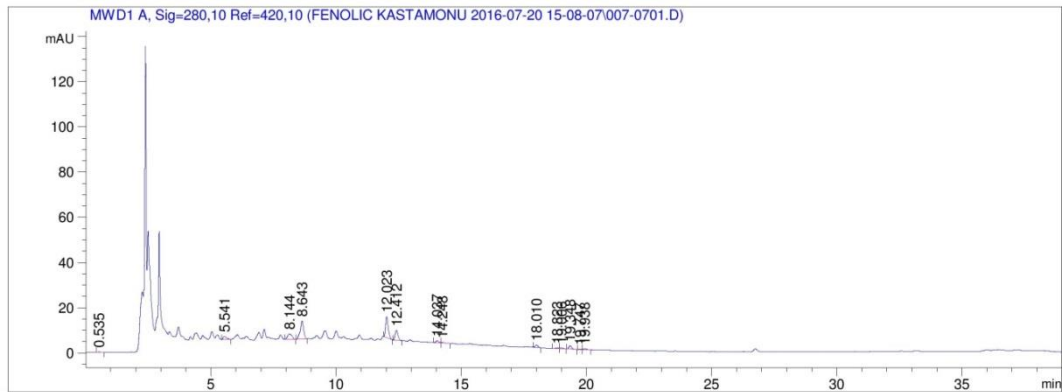
EK 8 Num-7 (HNB-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\007-0701.D
 Sample Name: num7

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    7
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 7
Injection Date  : 7/20/2016 7:14:41 PM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/4/2016 1:54:43 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.144	-	1	3.91289	0.80	0.3187	3619	14.4 E
12.023	-	1	9.05345e-1	0.69	0.1089	67554	55.0 R
14.037	-	1	6.60109e-2	0.77	0.1200	75810	5.3 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.747	-	1	1.21879e-2	0.74	0.1457	101796	7.3e-1 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

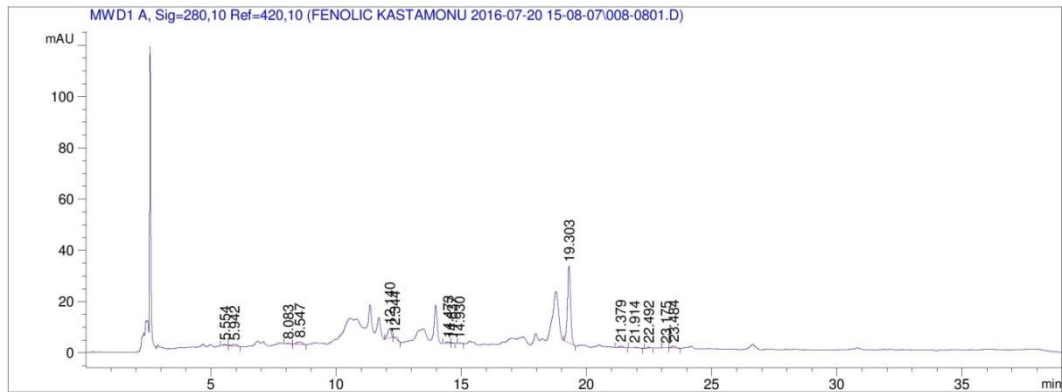
EK 9 Num-8 (HNB-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\008-0801.D
 Sample Name: num8

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    8
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 8
Injection Date  : 7/20/2016 7:55:45 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/4/2016 2:12:51 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.083	-	1	3.13505e-1	1.02	0.2333	6645	1.7 E
12.140	-	1	4.58814e-1	1.58	0.1495	36526	25.6 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	2.51424e-1	0.69	0.2244	24506	1.9 M
19.303	-	1	3.10200	0.98	0.1317	119047	210.9 L
21.379	-	1	2.02929e-1	1.00	0.1773	80535	4.2 N
23.175	-	1	1.04652e-1	0.79	0.2551	45716	1.3 A

*** End of Report ***

EK 10 Num-9 (HNB-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\009-0901.D
 Sample Name: num9

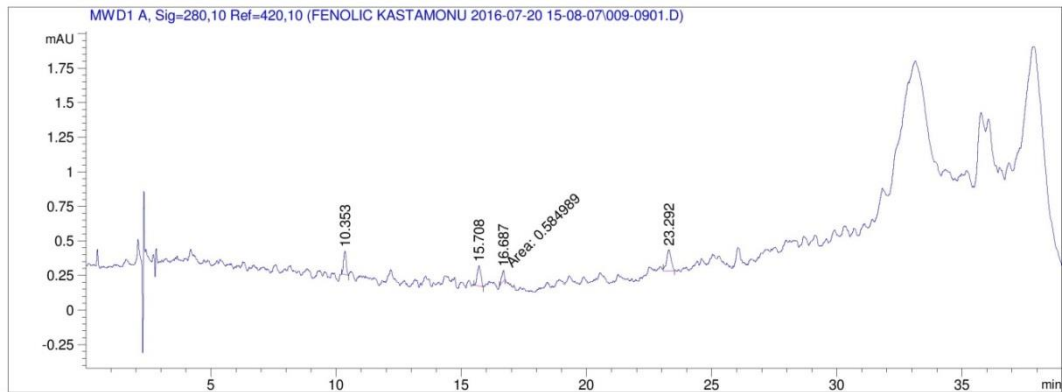
```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :    9
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 9
Injection Date  : 7/20/2016 8:36:50 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/4/2016 2:17:36 PM
                  (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.292	-	1	9.38574e-2	0.98	0.1917	81837	1.1 A

*** End of Report ***

EK 11 Num-10 (KBO-S) HPLC Analizi

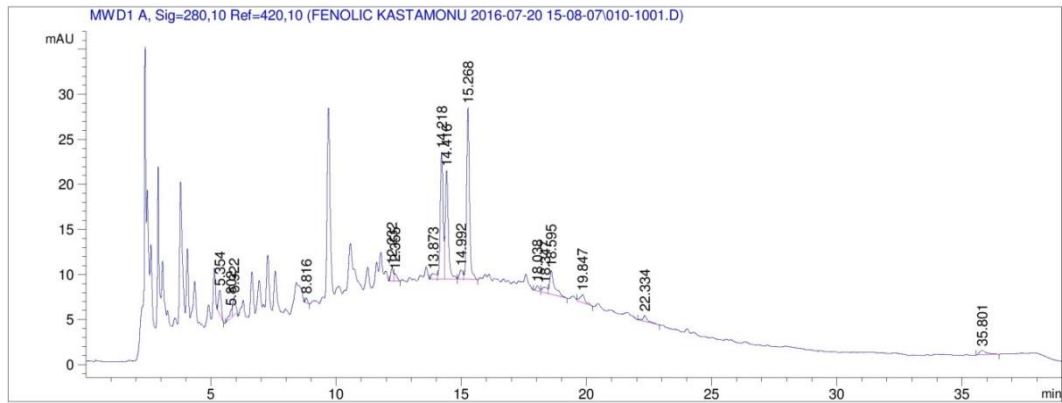
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\010-1001.D
 Sample Name: num10

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   10
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 10
Injection Date  : 7/20/2016 9:17:59 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:00:26 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.802	-	1	1.88120	2.37	0.0726	36045	4.8 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.232	-	1	1.31342e-1	0.96	0.2000	20734	7.6 R
14.218	-	1	9.67965e-1	0.99	0.1237	73158	77.4 N-2
14.992	-	1	1.14760	0.85	0.1673	44450	5.6 M
19.847	-	1	1.61909e-1	1.02	0.3104	22649	5.0 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 12 Num-11 (KBO-E) HPLC Analizi

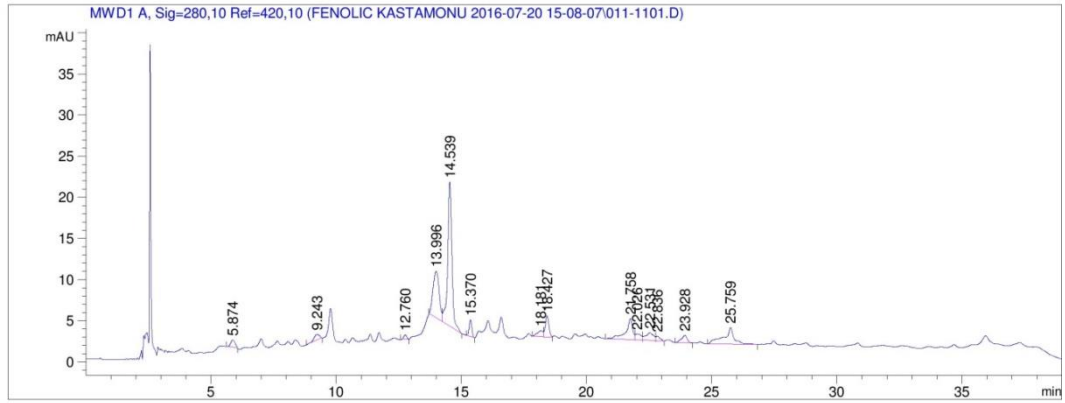
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\011-1101.D
 Sample Name: num11

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   11
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 11
Injection Date  : 7/20/2016 9:59:11 PM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 2:03:50 PM
                (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
13.996	-	1	8.53914e-1	1.00	0.2833	13514	37.2 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.758	-	1	1.49377	2.42	0.2022	64150	17.1 N
22.836	-	1	2.92536e-1	0.49	0.1791	90099	3.6 A

*** End of Report ***

EK 13 Num-12 (KBO-H) HPLC Analizi

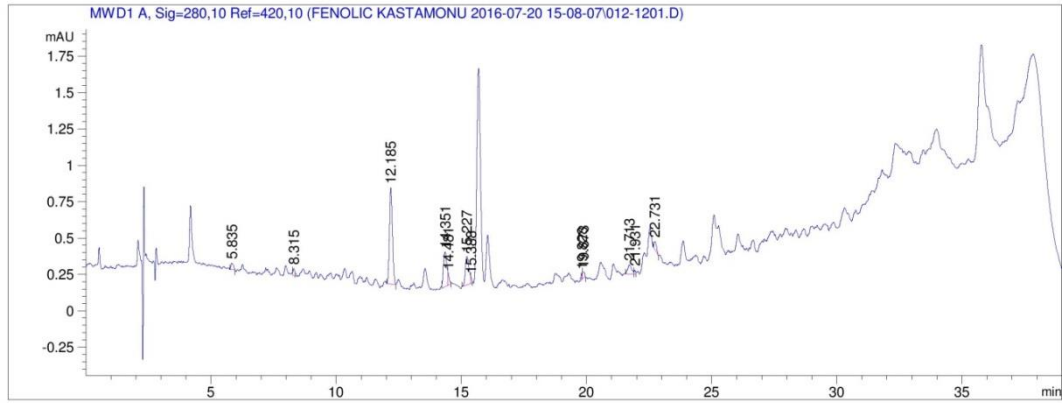
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\012-1201.D
 Sample Name: num12

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   12
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 12
Injection Date  : 7/20/2016 10:40:12 PM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:24:44 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.835	-	1	7.93625e-2	0.53	0.1278	11551	2.8e-1 C
8.315	-	1	2.85207e-2	0.99	0.1010	37580	2.9e-1 E
12.185	-	1	7.28449e-2	0.81	0.1300	48695	4.2 R
14.351	-	1	1.98274e-2	0.96	0.1705	39243	1.5 N-2
15.227	-	1	2.42254e-1	0.77	0.1656	46871	1.3 M
19.828	-	1	1.52174e-3	1.57	0.0439	1131316	2.7e-1 L
21.713	-	1	2.01038e-2	0.76	0.1678	92799	3.9e-1 N
22.731	-	1	1.82694e-2	0.49	0.1373	151820	3.6e-1 A

*** End of Report ***

EK 14 Num-13 (KDO-S) HPLC Analizi

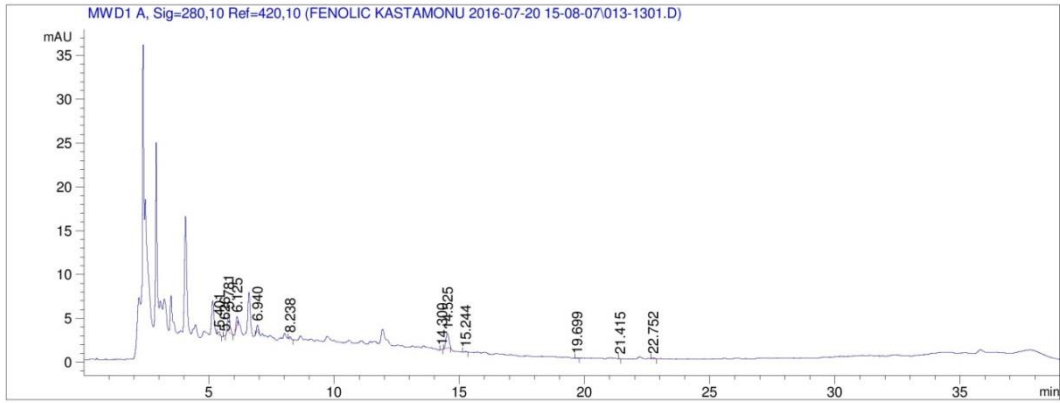
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\013-1301.D
 Sample Name: num13

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   13
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 13
Injection Date  : 7/20/2016 11:21:17 PM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 2:28:37 PM
                (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.781	-	1	3.59269	0.60	0.0993	18762	16.7 C
8.238	-	1	1.98887e-1	0.72	0.1311	21885	2.1 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	R
14.300	-	1	1.55269e-3	1.84	0.0803	175737	3.2e-1 N-2
15.244	-	1	5.89758e-2	0.96	0.1089	108624	6.0e-1 M
19.699	-	1	2.93396e-3	0.73	0.1633	80598	2.6e-1 L
21.415	-	1	2.01876e-3	0.91	0.0680	549405	1.6e-1 N
22.752	-	1	2.78893e-2	1.11	0.1413	143593	5.8e-1 A

*** End of Report ***

EK 15 Num-14 (KDO-E) HPLC Analizi

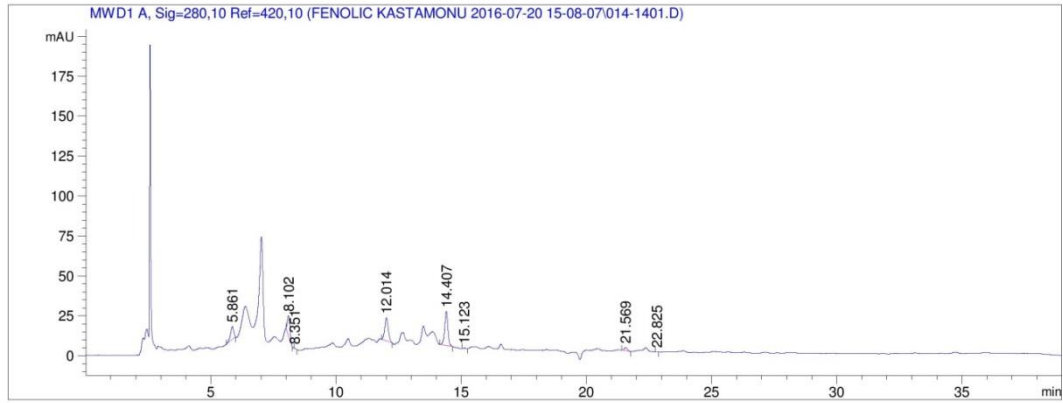
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\014-1401.D
 Sample Name: num14

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   14
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 14
Injection Date  : 7/21/2016 12:02:22 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 2:33:43 PM
                (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.102	-	1	11.35823	0.77	0.1286	22013	88.2 E
12.014	-	1	1.85581	0.92	0.1500	35523	101.8 R
14.407	-	1	1.66811	1.03	0.1333	64660	151.4 N-2
15.123	-	1	1.69822e-1	0.87	0.2333	23277	1.3 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.569	-	1	5.00095e-1	0.90	0.1333	145005	14.6 N
22.825	-	1	4.38286e-3	0.64	0.1181	206942	1.5e-1 A

*** End of Report ***

EK 16 Num-15 (KDO-H) HPLC Analizi

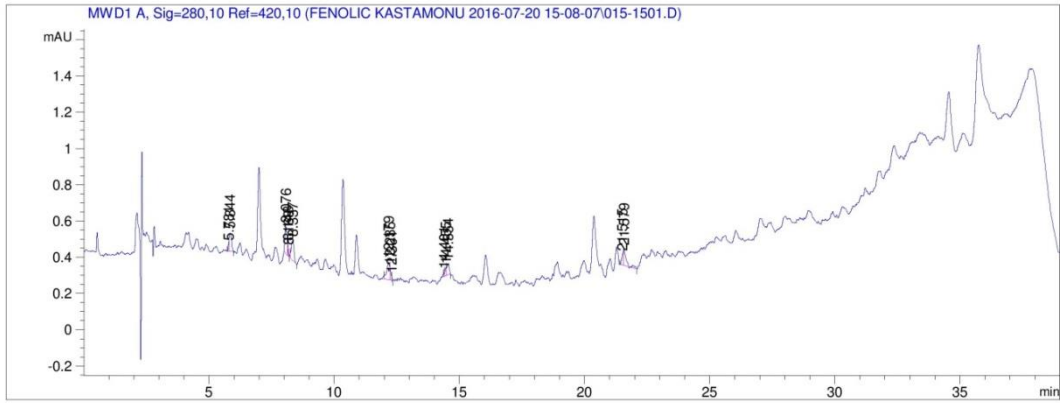
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\015-1501.D
 Sample Name: num15

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   15
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 15
Injection Date  : 7/21/2016 12:43:27 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:33:43 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.781	-	1	1.92844e-2	1.25	0.0233	341695	2.7e-1 C
8.148	-	1	8.49907e-3	0.56	0.0200	917987	4.5e-1 E
12.179	-	1	9.83784e-3	2.63	0.1178	59263	7.3e-1 R
14.401	-	1	4.60920e-4	1.80	0.0330	1059151	1.6e-1 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.515	-	1	8.61540e-3	0.98	0.1467	119581	4.1e-1 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 17 Num-16 (KTN-S) HPLC Analizi

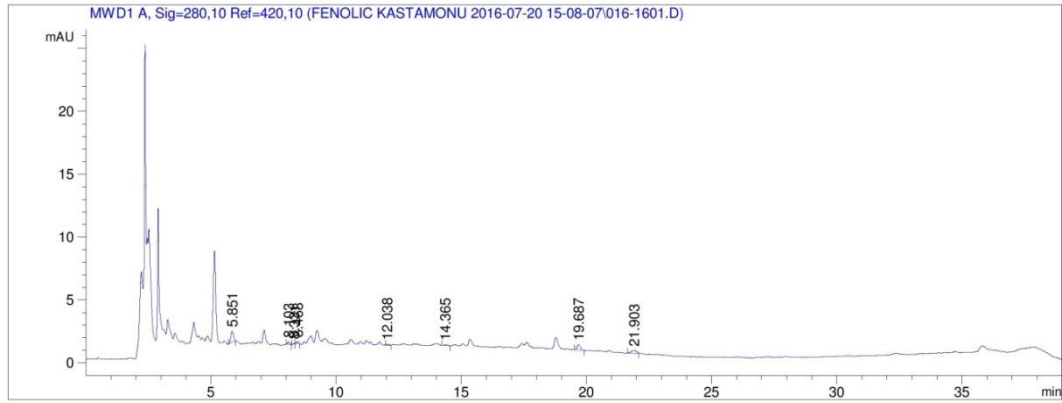
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\016-1601.D
 Sample Name: num16

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   16
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 16
Injection Date  : 7/21/2016 1:24:31 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 2:37:44 PM
                (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.103	-	1	1.73200e-1	0.94	0.1125	28741	1.5 E
12.038	-	1	7.36404e-3	0.46	0.2180	16889	5.4e-1 R
14.365	-	1	6.36575e-3	0.63	0.3319	10375	5.6e-1 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.687	-	1	4.77101e-2	0.77	0.1483	97614	3.0 L
21.903	-	1	8.89242e-2	1.12	0.2378	47009	1.5 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

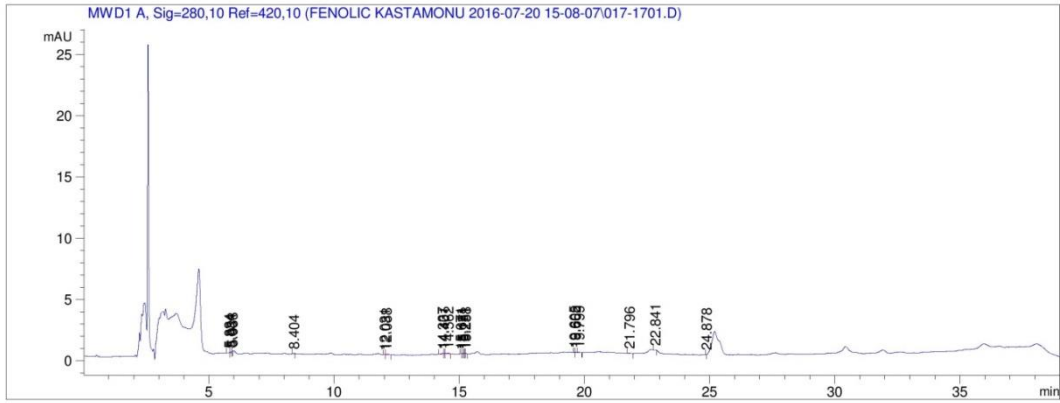
EK 18 Num-17 (KTN-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\017-1701.D
 Sample Name: num17

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   17
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 17
Injection Date  : 7/21/2016 2:05:37 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:37:44 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.824	-	1	4.84563e-2	2.15	0.0542	64362	3.5e-1 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.088	-	1	5.37660e-3	0.37	0.1686	28501	3.2e-1 R
14.337	-	1	4.25578e-3	2.58	0.1228	75528	4.6e-1 N-2
15.071	-	1	1.00280e-2	0.50	0.0358	982592	1.7e-1 M
19.605	-	1	7.96932e-4	1.38	0.0837	303742	1.6e-1 L
21.796	-	1	7.65766e-3	0.91	0.0956	288283	3.1e-1 N
22.841	-	1	5.61274e-3	1.13	0.1200	200775	2.3e-1 A

*** End of Report ***

EK 19 Num-18 (KTN-H) HPLC Analizi

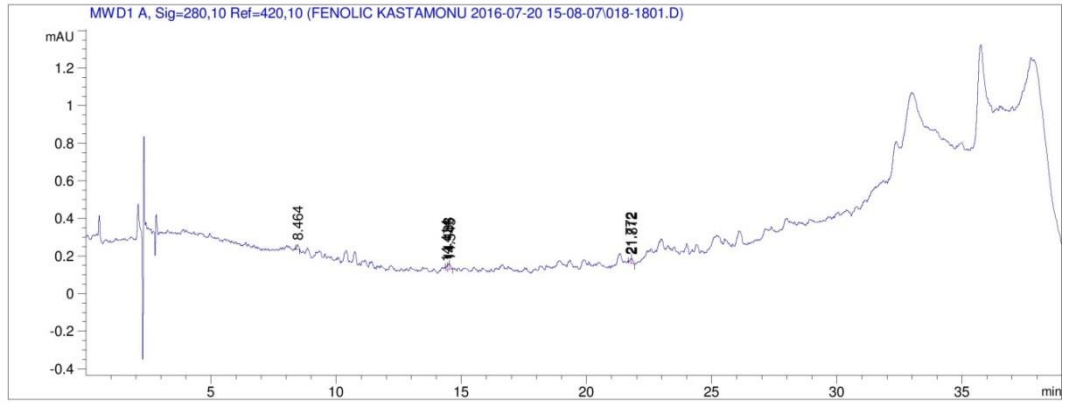
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\018-1801.D
 Sample Name: num18

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   18
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 18
Injection Date  : 7/21/2016 2:46:43 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:37:44 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.772	-	1	2.86312e-3	2.95	0.0590	753323	1.4e-1 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 20 Num-19 (KŞN-S) HPLC Analizi

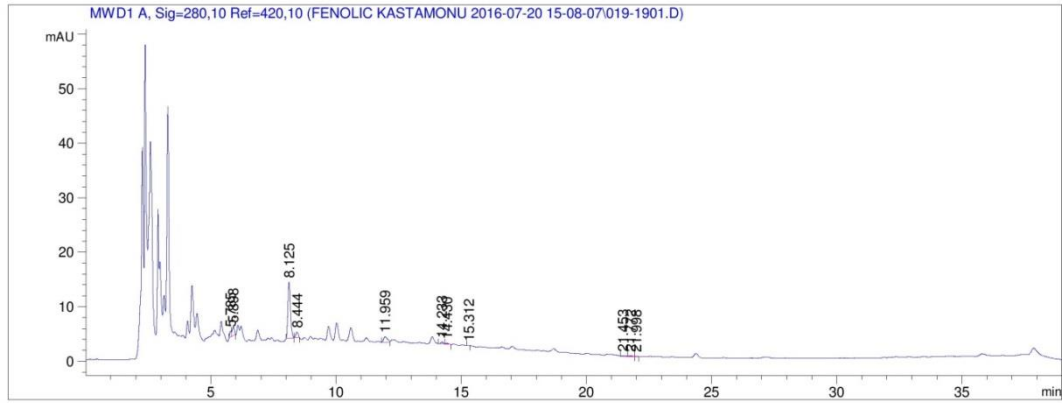
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\019-1901.D
 Sample Name: num19

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   19
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 19
Injection Date  : 7/21/2016 3:27:47 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:37:44 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.785	-	1	1.23574	1.42	0.0760	32125	8.4 C
8.125	-	1	9.35762	0.80	0.1105	29967	79.1 E
11.959	-	1	1.38926e-1	0.59	0.1767	25384	7.5 R
14.233	-	1	2.66202e-2	0.61	0.2027	27319	2.5 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.453	-	1	9.13760e-2	0.34	0.2556	39037	1.2 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 21 Num-20 (KŞN-E) HPLC Analizi

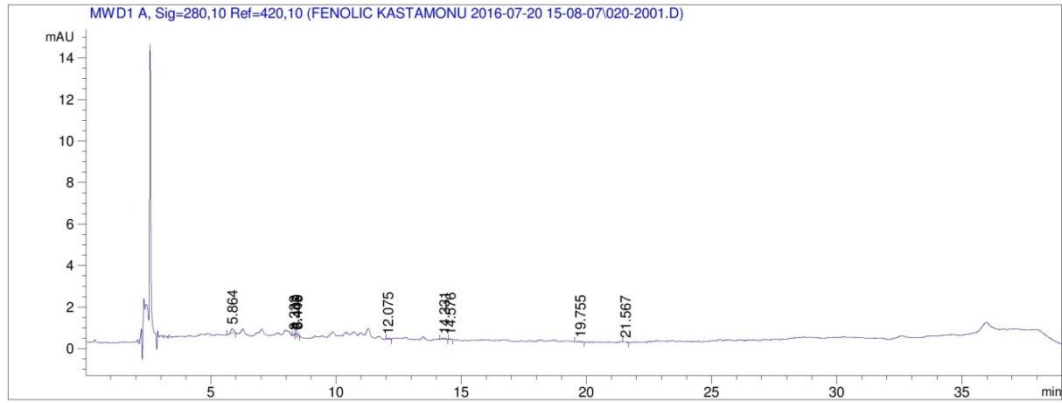
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\020-2001.D
 Sample Name: num20

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   20
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 20
Injection Date  : 7/21/2016 4:08:55 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:50:43 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.075	-	1	5.22692e-3	0.63	0.2200	16698	2.9e-1 R
14.331	-	1	5.46097e-3	1.42	0.1819	34389	4.2e-1 N-2
14.576	-	1	1.56893e-2	1.96	0.0830	171063	1.8e-1 M
19.755	-	1	5.42852e-3	1.13	0.3200	21107	2.1e-1 L
21.567	-	1	3.31884e-3	0.93	0.1400	131449	1.4e-1 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 22 Num-21 (KŞN-H) HPLC Analizi

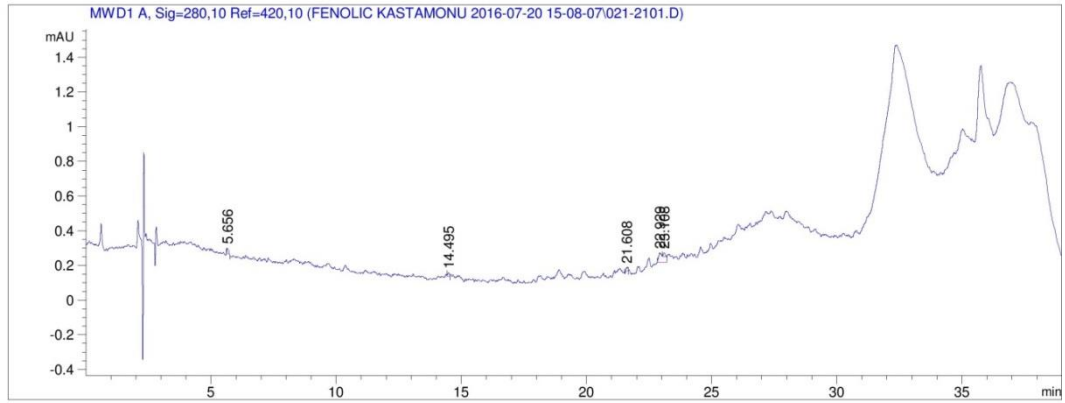
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\021-2101.D
 Sample Name: num21

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   21
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 21
Injection Date  : 7/21/2016 4:50:10 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 2:50:43 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.656	-	1	3.69471e-2	0.45	0.0817	26569	1.9e-1 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.608	-	1	3.70146e-3	1.10	0.1181	185488	1.4e-1 N
22.929	-	1	3.63879e-2	0.26	0.3267	27294	3.2e-1 A

*** End of Report ***

EK 23 Num-22 (MCK-S) HPLC Analizi

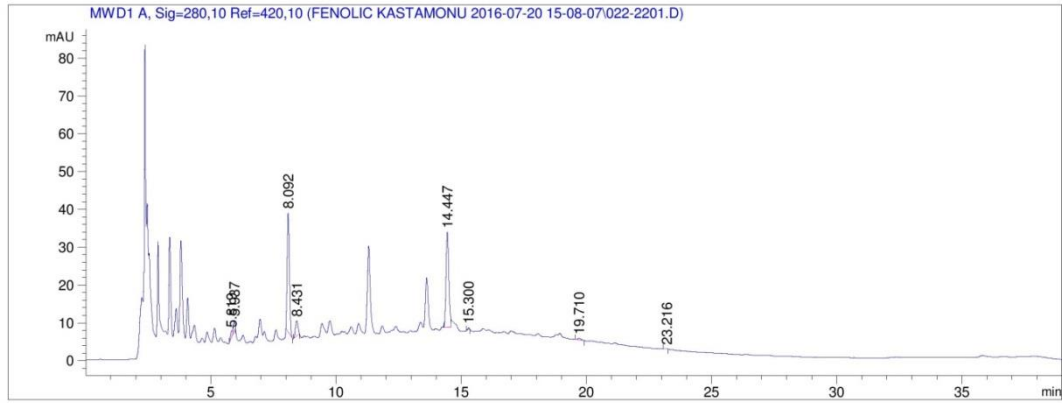
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\022-2201.D
 Sample Name: num22

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   22
Acq. Instrument : Instrument 1                 Location  : Vial 22
Injection Date  : 7/21/2016 5:31:10 AM      Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 3:08:44 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.819	-	1	2.18264	0.82	0.0489	79385	11.9 C
8.092	-	1	24.86984	0.82	0.1000	36279	222.5 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	N-2
15.300	-	1	2.67672e-1	1.95	0.0762	223373	3.3 M
19.710	-	1	5.37267e-2	0.71	0.2433	36356	3.1 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	N
23.216	-	1	1.25851e-2	1.96	0.0800	466675	3.9e-1 A

*** End of Report ***

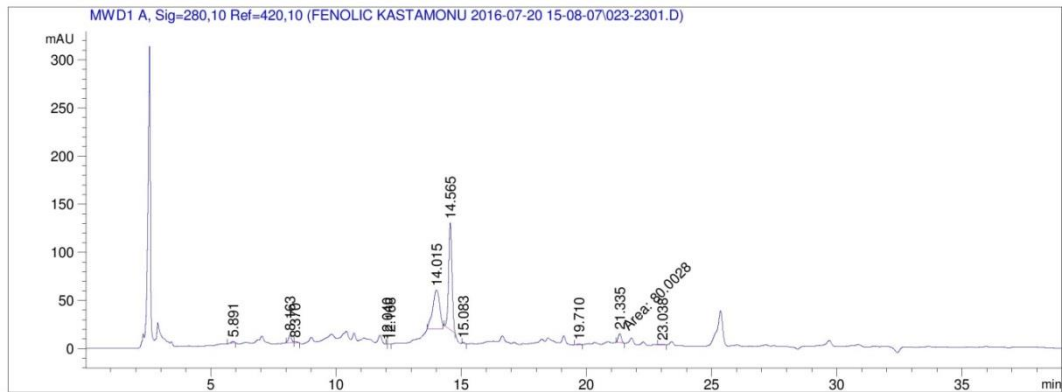
EK 24 Num-23 (MCK-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\023-2301.D
 Sample Name: num23

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   23
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 23
Injection Date  : 7/21/2016 6:12:11 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 3:13:41 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.163	-	1	8.37069	0.93	0.1219	24862	54.4 E
12.040	-	1	6.34537e-4	2.37	0.0467	369168	2.2e-1 R
14.015	-	1	6.87601	1.19	0.3022	11910	268.7 N-2
15.083	-	1	7.20809e-1	0.59	0.0989	128941	7.6 M
19.710	-	1	1.43565e-1	0.91	0.2281	41361	7.0 L
21.335	-	1	2.37555	0.95	0.1367	134987	63.1 N
23.038	-	1	2.62922e-1	1.37	0.3733	21100	2.8 A

*** End of Report ***

EK 25 Num-24 (MCK-H) HPLC Analizi

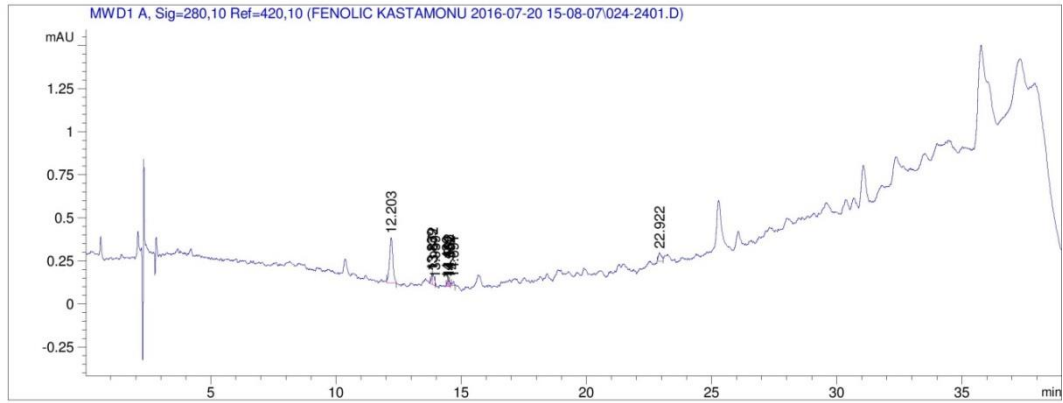
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\024-2401.D
 Sample Name: num24

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   24
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 24
Injection Date  : 7/21/2016 6:53:13 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 3:24:22 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	E
12.203	-	1	3.19141e-2	0.94	0.1367	44188	1.8 R
13.959	-	1	2.31177e-4	0.61	0.0200	2696119	1.6e-1 N-2
14.691	-	1	1.37905e-2	1.74	0.0748	213655	1.6e-1 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	N
22.922	-	1	1.94277e-2	0.54	0.1940	77366	3.4e-1 A

*** End of Report ***

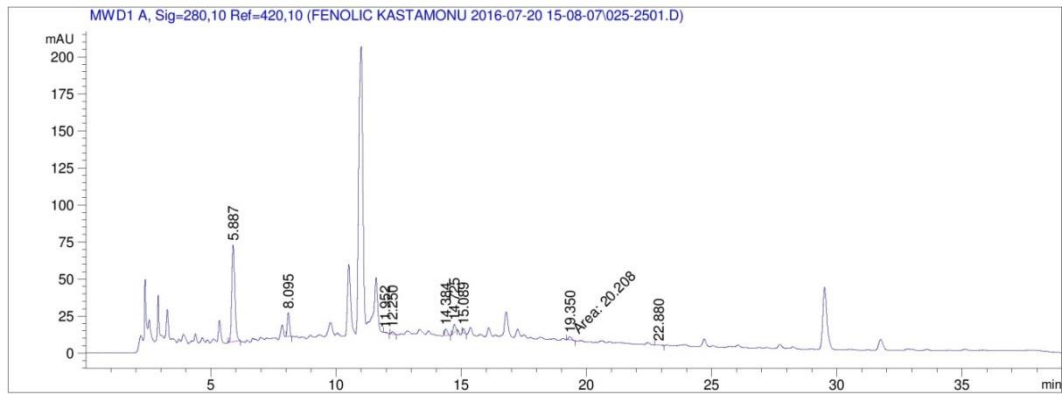
EK 26 Num-25 (MYN-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\025-2501.D
 Sample Name: num25

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   25
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 25
Injection Date  : 7/21/2016 7:34:14 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 3:33:30 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.095	-	1	12.32595	0.91	0.0989	37135	112.1 E
11.952	-	1	5.45815e-2	0.30	0.1244	51081	3.2 R
14.384	-	1	2.86196e-1	0.68	0.1222	76719	29.4 N-2
15.089	-	1	1.88393	0.64	0.1567	51394	19.8 M
19.350	-	1	2.42472e-1	0.80	0.1400	105754	16.3 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
22.880	-	1	8.47055e-2	0.72	0.2200	59901	1.4 A

*** End of Report ***

EK 27 Num-26 (MYN-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\026-2601.D
 Sample Name: num26

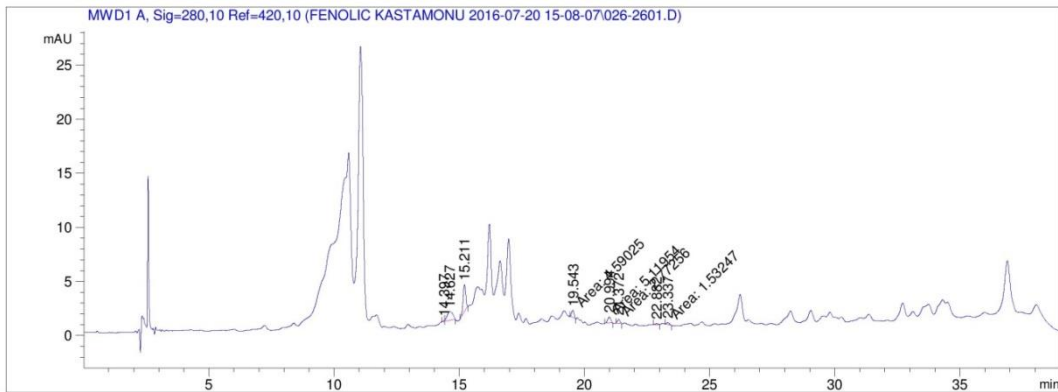
```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   26
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 26
Injection Date  : 7/21/2016 8:15:18 AM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 3:33:30 PM
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	R
14.397	-	1	3.08413e-3	1.54	0.0280	1469993	6.7e-1 N-2
15.211	-	1	2.22880	1.13	0.1213	87058	17.1 M
19.543	-	1	5.50773e-2	0.96	0.1133	164625	4.7 L
21.372	-	1	8.23266e-2	1.03	0.1189	178993	2.7 N
22.882	-	1	2.87964e-2	0.91	0.1733	96556	6.1e-1 A

*** End of Report ***

EK 28 Num-27 (MYN-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\027-2701.D
Sample Name: num27

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   27
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 27
Injection Date  : 7/21/2016 8:56:22 AM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 3:33:30 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

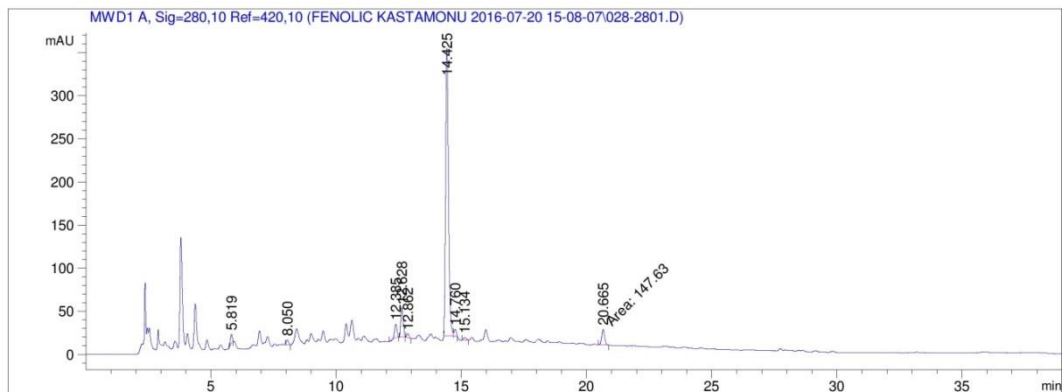
EK 29 Num-28 (OĞO-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\028-2801.D
 Sample Name: num28

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   28
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 28
Injection Date  : 7/21/2016 9:37:28 AM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 3:47:45 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.819	-	1	15.06541	1.29	0.0905	22929	86.0 C
8.050	-	1	4.27271	0.86	0.1709	12283	42.0 E
12.385	-	1	1.37994	1.05	0.1076	73398	120.6 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	N-2
14.760	-	1	6.40430	1.14	0.1303	71143	61.5 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	A

*** End of Report ***

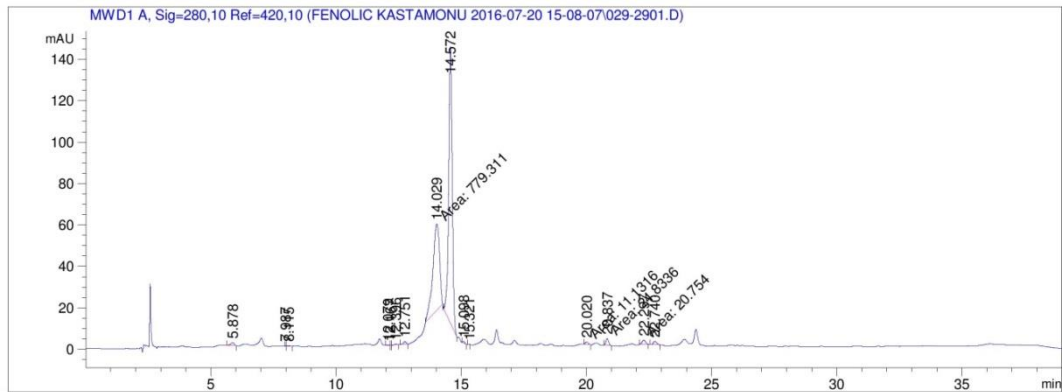
EK 30 Num-29 (OĞO-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\029-2901.D
 Sample Name: num29

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   29
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 29
Injection Date  : 7/21/2016 10:18:32 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 4:00:32 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	C
8.115	-	1	2.33971e-1	1.00	0.1967	9429	2.1 E
12.079	-	1	1.16725e-2	0.84	0.1593	31874	1.1 R
14.029	-	1	6.86212	1.48	0.2817	13739	342.0 N-2
15.098	-	1	5.36857e-1	0.61	0.1126	99642	6.5 M
20.020	-	1	1.33566e-1	0.78	0.2352	40115	10.6 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	N
22.740	-	1	7.27063e-1	0.83	0.1480	130788	13.5 A

*** End of Report ***

EK 31 Num-30 (OĞO-H) HPLC Analizi

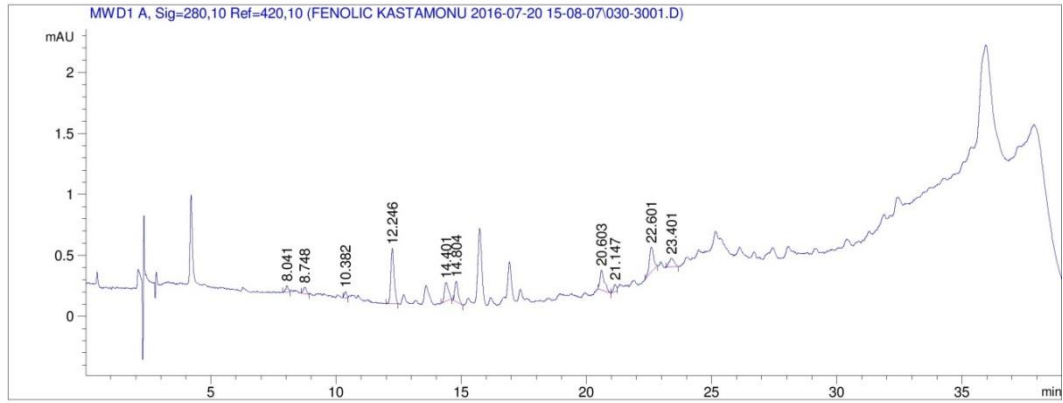
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\030-3001.D
 Sample Name: num30

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   30
Acq. Instrument : Instrument 1                  Location  : Vial 30
Injection Date  : 7/21/2016 10:59:38 AM       Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 2:53:25 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.041	-	1	4.66809e-2	1.09	0.1056	32121	4.0e-1 E
12.246	-	1	5.48316e-2	0.78	0.1417	41384	3.4 R
14.401	-	1	1.52884e-2	0.75	0.1907	31589	1.2 N-2
14.804	-	1	1.87700e-1	0.75	0.1400	61947	1.3 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.147	-	1	1.57061e-2	1.23	0.1544	103901	4.7e-1 N
23.401	-	1	4.86512e-2	0.92	0.3833	20639	5.5e-1 A

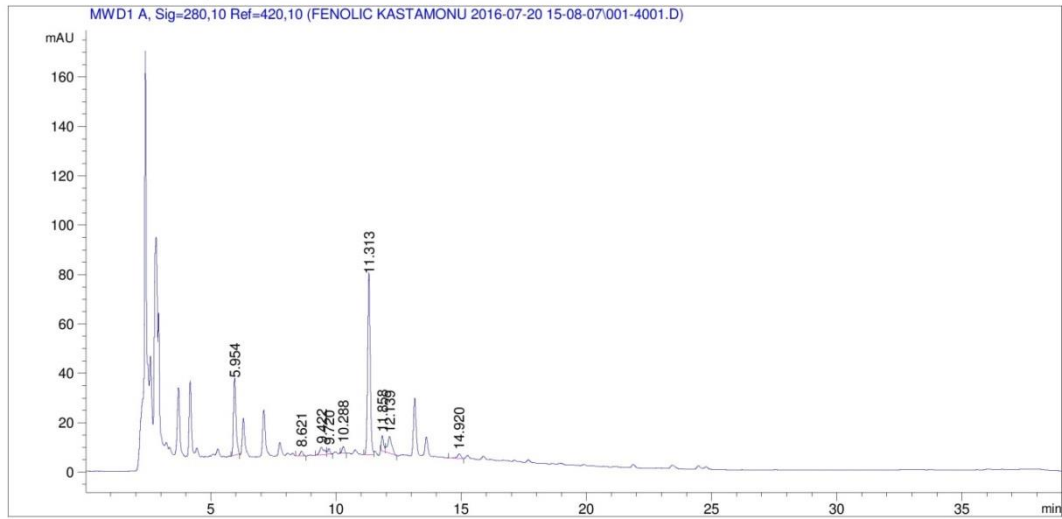
*** End of Report ***

EK 32 Num-31 (PPT-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\001-4001.D
 Sample Name: 31

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   40
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 1
Injection Date  : 7/21/2016 5:50:46 PM          Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl
Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 11:18:12 AM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.139	-	1	1.06615	0.89	0.1650	29975	58.7 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.920	-	1	2.35252	1.17	0.2509	19595	16.8 M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

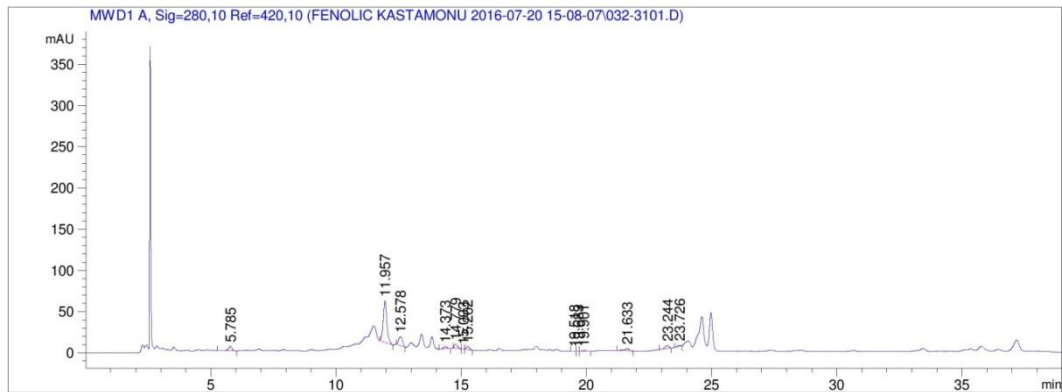
EK 33 Num-32 (PPT-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\032-3101.D
 Sample Name: num32

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   31
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 32
Injection Date  : 7/21/2016 11:40:48 AM        Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/3/2016 3:00:42 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.785	-	1	14.88168	1.36	0.1533	7888	44.5 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
11.957	-	1	6.65142	0.89	0.1467	36834	410.7 R
14.373	-	1	2.41779e-1	1.16	0.1787	35850	20.3 N-2
14.779	-	1	5.40749	0.66	0.1342	67223	41.8 M
19.518	-	1	2.44804e-2	1.15	0.1407	106672	2.0 L
21.633	-	1	1.32445	1.93	0.1867	74403	25.1 N
23.244	-	1	2.06755	1.72	0.1611	115332	32.4 A

*** End of Report ***

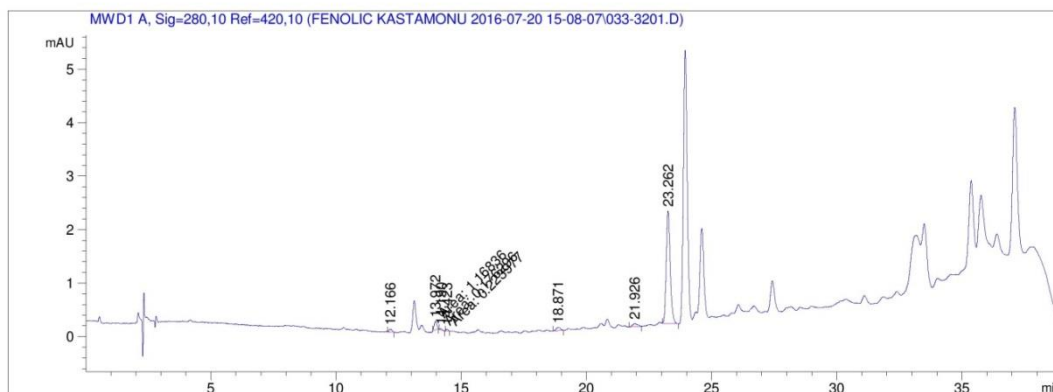
EK 34 Num-33 (PPT-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\033-3201.D
 Sample Name: num33

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   32
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 33
Injection Date  : 7/21/2016 12:21:53 PM        Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:00:42 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.166	-	1	6.60974e-3	0.77	0.1440	39524	4.4e-1 R
13.972	-	1	1.02879e-2	1.13	0.1248	69456	1.2 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.926	-	1	2.58839e-2	0.67	0.3722	19229	4.8e-1 N
23.262	-	1	1.10025	0.80	0.1683	105803	16.4 A

*** End of Report ***

EK 35 Num-34 (ŞMŞ-S) HPLC Analizi

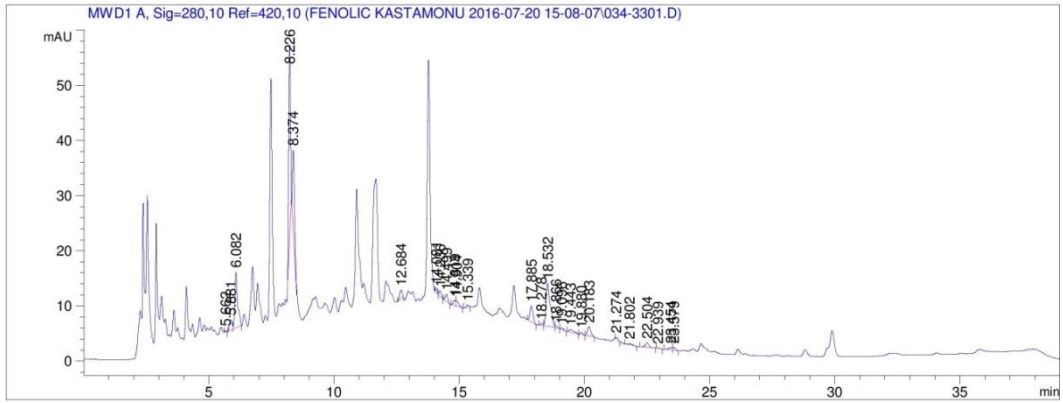
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\034-3301.D
 Sample Name: num34

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   33
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 34
Injection Date  : 7/21/2016 1:02:56 PM          Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:07:57 PM
                  (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.662	-	1	3.03573e-1	0.87	0.0952	19592	2.3 C
8.226	-	1	22.51069	1.20	0.0842	52813	293.0 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	R
14.081	-	1	3.73459e-2	0.64	0.0988	112518	7.3 N-2
14.904	-	1	8.83160e-1	0.24	0.0971	130565	8.0 M
19.443	-	1	9.85978e-2	0.35	0.1733	69722	4.6 L
21.274	-	1	7.76615e-2	0.48	0.1013	244127	3.4 N
22.939	-	1	4.27597e-2	0.30	0.1373	154557	7.7e-1 A

*** End of Report ***

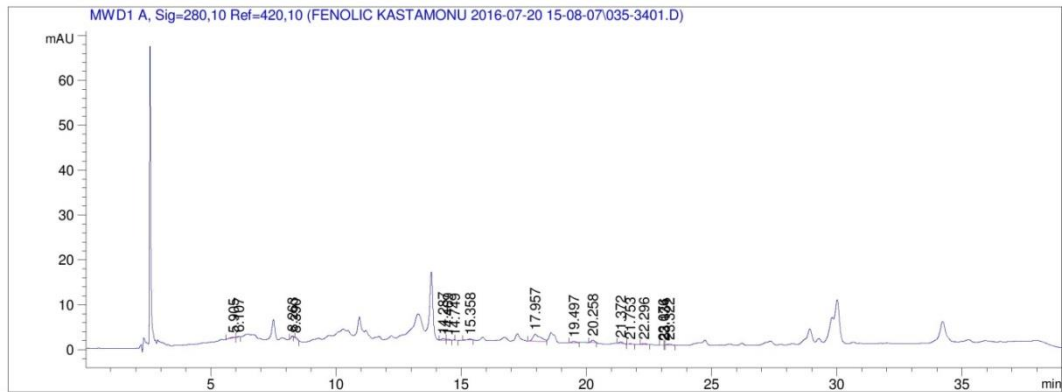
EK 36 Num-35 (ŞMŞ-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\035-3401.D
 Sample Name: num35

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   34
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 35
Injection Date  : 7/21/2016 1:44:03 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:07:57 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.263	-	1	1.69520e-1	2.83	0.0662	86491	2.1 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.287	-	1	2.52586e-2	0.94	0.2400	19629	2.4 N-2
14.749	-	1	3.21943e-2	0.20	0.0642	292064	3.9e-1 M
19.497	-	1	4.79153e-2	0.73	0.1983	53549	2.4 L
21.372	-	1	1.28908e-1	0.72	0.1693	88254	3.1 N
23.076	-	1	1.90853e-2	4.55	0.1138	227686	5.5e-1 A

*** End of Report ***

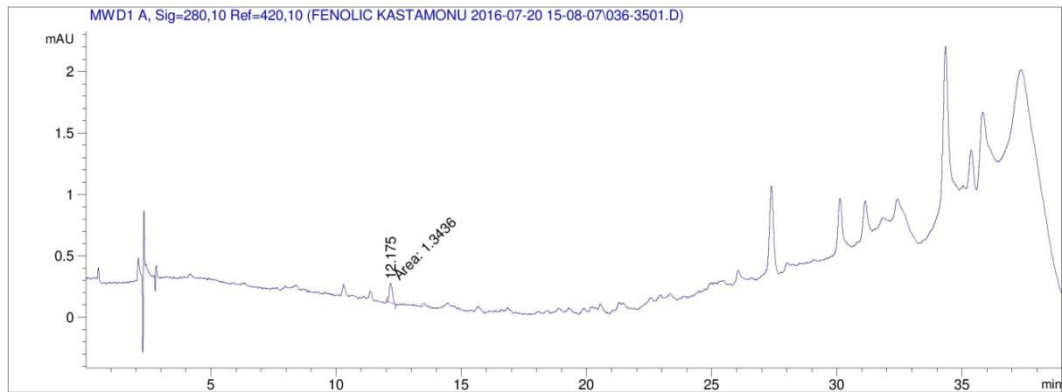
EK 37 Num-36 (ŞMŞ-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\036-3501.D
 Sample Name: num36

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   35
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 36
Injection Date  : 7/21/2016 2:25:09 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:13:08 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.175	-	1	1.77026e-2	0.69	0.1367	43967	1.2 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 38 Num-37 (ÜZL-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\037-3601.D
 Sample Name: num37

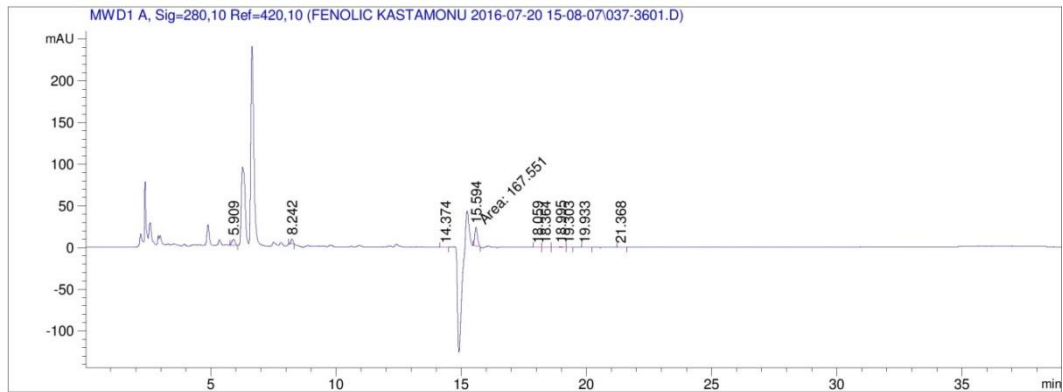
```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   36
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 37
Injection Date  : 7/21/2016 3:06:16 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/3/2016 3:23:56 PM
                (modified after loading)

Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.242	-	1	4.78559	1.05	0.0989	38463	46.4 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.374	-	1	1.19189e-2	1.78	0.1790	35701	1.1 N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.303	-	1	8.87816e-3	1.36	0.2589	30789	5.6e-1 L
21.368	-	1	4.10325e-2	0.74	0.1533	107573	1.1 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

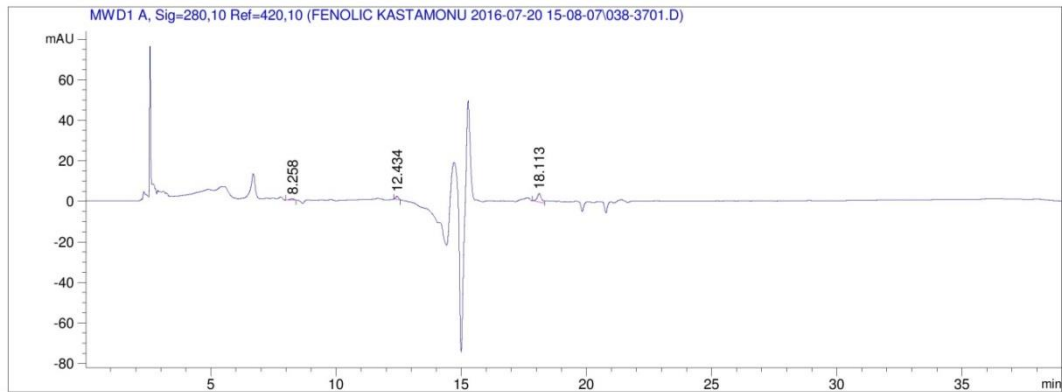
EK 39 Num-38 (ÜZL-E) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\038-3701.D
 Sample Name: num38

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   37
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 38
Injection Date  : 7/21/2016 3:47:25 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/3/2016 3:38:40 PM
                (modified after loading)
Additional Info : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.258	-	1	8.54501e-1	1.91	0.1817	11447	4.9 E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

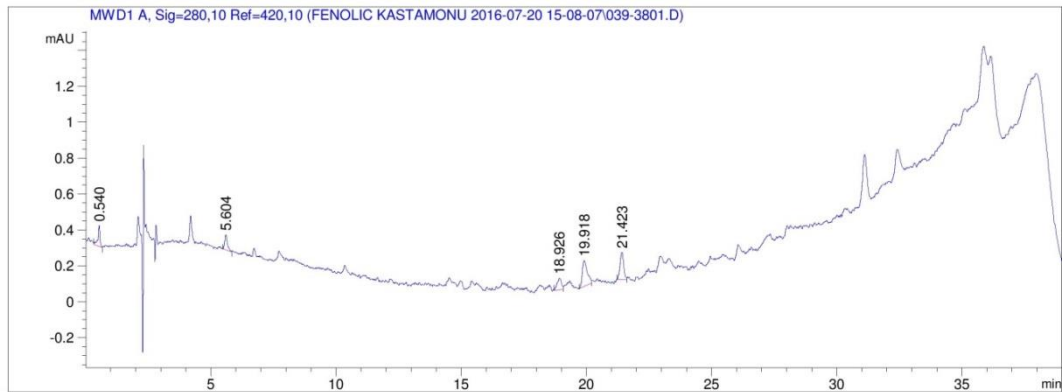
EK 40 Num-39 (ÜZL-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\039-3801.D
 Sample Name: num39

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   38
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 39
Injection Date  : 7/21/2016 4:28:29 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/3/2016 3:41:05 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.604	-	1	1.58398e-1	0.79	0.1027	16483	6.8e-1 C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	M
19.918	-	1	2.40112e-2	0.59	0.2156	47280	1.1 L
21.423	-	1	4.61996e-2	1.04	0.1583	101392	1.2 N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	A

*** End of Report ***

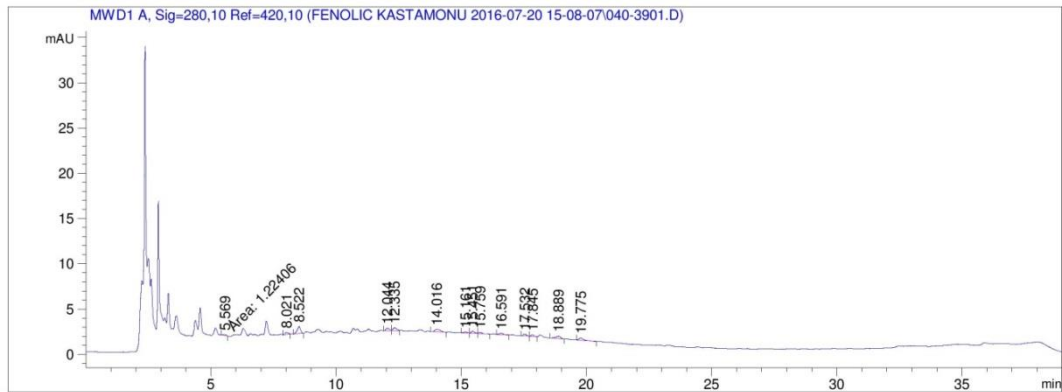
EK 41 Num-40 (YŞY-S) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\040-3901.D
 Sample Name: num40

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   39
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 40
Injection Date  : 7/21/2016 5:09:34 PM         Inj       :    1
                                                    Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)
Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/4/2016 1:46:55 PM
                  (modified after loading)
Additional Info  : Peak(s) manually integrated
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.569	-	1	3.05163e-1	1.30	0.2594	2487	1.2 C
8.021	-	1	2.92943e-1	0.77	0.1644	13185	2.3 E
12.044	-	1	4.01293e-2	0.58	0.1578	32274	2.8 R
14.016	-	1	4.11870e-2	0.49	0.2467	17887	2.8 N-2
15.161	-	1	1.90732e-1	0.88	0.2594	18922	1.3 M
19.775	-	1	4.99179e-2	0.55	0.1778	68553	2.7 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

EK 42 Num-41 (YŞY-E) HPLC Analizi

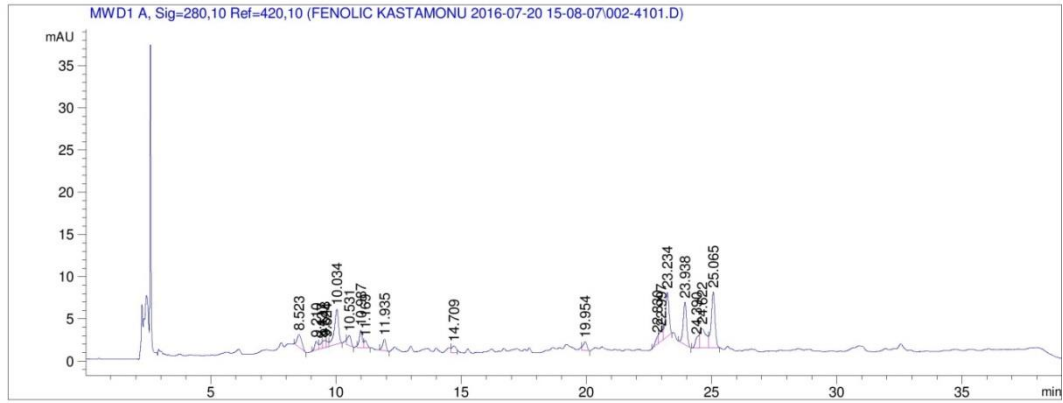
Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\002-4101.D
 Sample Name: 41

```

=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line :   41
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 2
Injection Date  : 7/21/2016 6:31:47 PM         Inj       :    1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method    : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 7/20/2016 3:11:59 PM
                (modified after loading)

Analysis Method: C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed   : 8/2/2016 11:48:38 AM
                (modified after loading)
=====
  
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
11.935	-	1	1.65373e-1	1.26	0.1417	39333	12.1 R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.709	-	1	1.17693	1.05	0.2533	18679	7.4 M
19.954	-	1	1.23908e-1	1.23	0.1783	69379	9.1 L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
22.997	-	1	6.89683e-1	1.43	-	-	11.6 A

*** End of Report ***

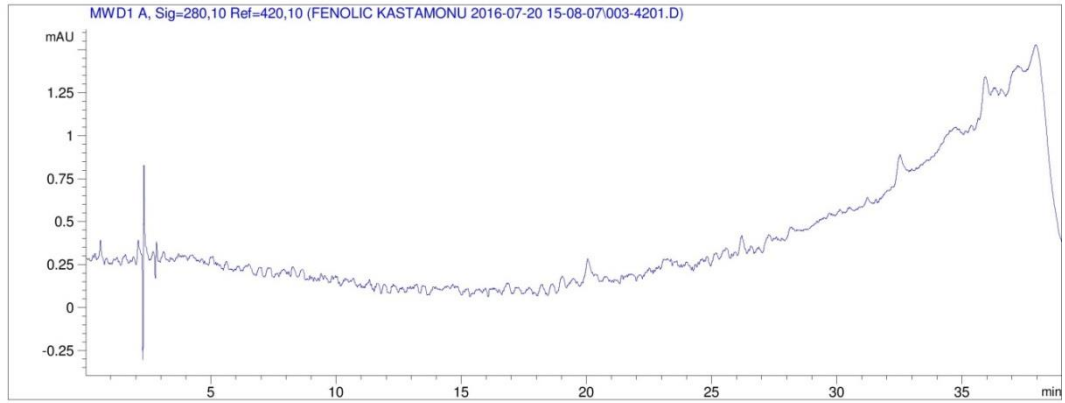
EK 43 Num-42 (YŞY-H) HPLC Analizi

Data File D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\003-4201.D
Sample Name: 42

```
=====
Acq. Operator   :                               Seq. Line : 42
Acq. Instrument : Instrument 1                   Location  : Vial 3
Injection Date  : 7/21/2016 7:12:51 PM         Inj       : 1
                                                Inj Volume: 20.0 µl

Acq. Method     : D:\HPLC_DATA\FENOLIC KASTAMONU 2016-07-20 15-08-07\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 7/20/2016 3:11:59 PM
                  (modified after loading)

Analysis Method : C:\CHEM32\1\METHODS\12.07.16 FENOLIC 3.M
Last changed    : 8/2/2016 11:48:38 AM
                  (modified after loading)
=====
```



RetTime [min]	k'	Sig	Amount [ng/ul]	Symm.	Width [min]	Plates	Signal Name /Noise
5.705	-	1	not f	0.00	-	-	- C
8.120	-	1	not f	0.00	-	-	- E
12.098	-	1	not f	0.00	-	-	- R
14.056	-	1	not f	0.00	-	-	- N-2
14.930	-	1	not f	0.00	-	-	- M
19.573	-	1	not f	0.00	-	-	- L
21.406	-	1	not f	0.00	-	-	- N
23.010	-	1	not f	0.00	-	-	- A

*** End of Report ***

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Didem VEREP
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu - 1990
Medeni Hali : Bekâr
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : didemverep@hotmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Orhan Şaik Gökyay Lisesi
Lisans : Kastamonu Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Bulut Kontrplak
İş Yeri : Kastamonu Belediyesi