

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ŞANLIURFA'DA GIDA ÜRÜNÜ OLARAK KULLANILAN
AKBALDIR(ORNITHOGALUM NARBONENSE L.) VE KENGER
(GUNDELIA TOURNEFORTII L.) BİTKİLERİNİN FARKLI PİŞİRME
YÖNTEMLERİNİN FENOLİK BİLEŞİK, VİTAMİN C MİKTARI VE
ANTIOKSİDAN AKTİVİTE DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ruşen ANIK

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı
Beslenme ve Diyetetik Programı

Eylül, 2019

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



ŞANLIURFA'DA GIDA ÜRÜNÜ OLARAK KULLANILAN
AKBALDIR(ORNITHOGALUM NARBONENSE L.) VE KENGER
(GUNDELIA TOURNEFORTII L.) BİTKİLERİNİN FARKLI PİŞİRME
YÖNTEMLERİNİN FENOLİK BİLEŞİK, VİTAMİN C MİKTARI VE
ANTIOKSİDAN AKTİVİTE DEĞERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ruşen ANIK
(Y1716.050017)

Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı
Beslenme ve Diyetetik Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi INDRANI KALKAN
İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi İsmail KOYUNCU

Eylül, 2019

ONAY FORMU

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ



YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Enstitümüz Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı Y1716.050017 numaralı öğrencisi Ruşen ANIK'ın "ŞANLIURFA'DA GIDA ÜRÜNÜ OLARAK KULLANILAN AKBALDIR (ORNITHOGALUM NARBONENSE L.) VE KENGER (GUNDELIA TOURNEFORTII L.) BİTKİLERİNİN FARKLI PİŞİRME YÖNTEMLERİNİN FENOLİK BİLEŞİK, C VİTAMİNİ MİKTARI VE TOPLAM" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 02.09.2019 tarih ve 2019/11 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile Tezli Yüksek Lisans tezi 23.09.2019 tarihinde kabul edilmiştir.

| <u>Unvan</u> | <u>Adı Soyadı</u> | <u>Üniversite</u> | <u>İmza</u> |
|---------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|
| ASIL ÜYELER | | | |
| Danışman | Dr. Öğr. Üyesi | İndrani KALKAN | İstanbul Aydın Üniversitesi |
| 1. Üye | Dr. Öğr. Üyesi | İkbal Süheyla ALTAY | İstanbul Aydın Üniversitesi |
| 2. Üye | Dr. Öğr. Üyesi | Erdem TEZCAN | Gedik Üniversitesi |
| YEDEK ÜYELER | | | |
| 1. Üye | Dr. Öğr. Üyesi | Elif Merve KAHRAMAN | İstanbul Aydın Üniversitesi |
| 2. Üye | Dr. Öğr. Üyesi | Meltem SOYLU | Biruni Üniversitesi |

ONAY

Prof. Dr. Ragıp Kutay KARACA
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum“Şanlıurfa’da Gıda Ürünü Olarak Kullanılan Akbaldır (Ornithogalum Narbonense L.) Ve Kenger (Gundelia Tourneforti L.) Bitkilerinin Farklı Pişirme Yöntemlerinin Fenolik Bileşik, Vitamin C Miktarı Ve Antioksidan Aktivite Değerleri Üzerine Etkisi ”adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (23.09.2019)

Ruşen ANIK

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak sunulan bu çalışmada Şanlıurfa’da gıda ürünü olarak kullanılan akbaldır (*Ornithogalum Narbonense* L.) ve kenger (*GundeliaTounefortii* L.) bitkilerinin farklı pişirme yöntemlerinin fenolik madde, vitamin c miktarı ve antioksidan aktivite değerleri üzerine etkisi tayini yapıldı. Çalışma da fenolik madde tayini için Sıvı Kromatografi Tandem Kütle/Kütle Spektrometre Sistemi (LC-MC/MS), vitamin C tayini için Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) kullanıldı. Antioksidan aktivite için FRAP, ABTS, DPPH metotları kullanıldı. Bu çalışma İstanbul Aydın Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (BAP) tarafından 4996 numaralı proje olarak desteklenmiştir. Bu çalışmada beni yönlendiren, çalışmalarım süresince yardımını esirgemeyen Sayın Hocam Dr. Öğr. Üyesi İdrani KALKAN’a teşekkürlerimi sunarım. Harran Üniversitesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Dr. Öğr. Üyesi İsmail KOYUNCU’ya tezime sağladıkları destek için teşekkürlerimi sunarım. Deneysel aşamada laboratuvar çalışmalarımda verdiği destekten dolayı Özgür YÜKSEKDAĞ’a ve Eyüp YAŞAR’a şükranlarımı sunarım. Ayrıca bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen maddi ve manevi destek sağlayan değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Eylül, 2019

Ruşen ANIK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ..... | vii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| KISALTMALAR | xi |
| ÇİZELGE LİSTESİ..... | xiii |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | xv |
| ÖZET..... | xvii |
| ABSTRACT | xix |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 5 |
| 2.1 Şanlıurfa İli Hakkında Genel Bilgiler | 5 |
| 2.1.1 Şanlıurfa Yöresinde Yetişen Bazı Bitkisel Gıda Ürünleri Hakkında Genel Bilgi..... | 6 |
| 2.2 Kenger(Gundelia tournefortii)..... | 8 |
| 2.3 Kenger Bitkisiyle Yapılan Çalışmalar..... | 10 |
| 2.4 Kenger Bitkisinden Yapılan Yöresel Tarifler | 12 |
| 2.4.1 Yumurtalı kenger kavurması..... | 12 |
| 2.4.1.1 Kenger aşısı..... | 13 |
| 2.4.2 Kengerli bulgur pilavı | 13 |
| 2.5 Akbaldır(Ornithogalum Narbonense L.) | 14 |
| 2.6 Akbaldır ile İlgili Yapılan Çalışmalar | 16 |
| 2.6.1 Akbaldır otundan yapılan yöresel tarifleri | 17 |
| 2.6.2 Akbaldır katmeri | 17 |
| 2.6.3 Akbaldır cacığı..... | 18 |
| 2.6.4 Yumurtalı Akbaldır Kavurması | 19 |
| 2.7 Serbest Radikaller ve Reaktif Oksijen Türleri | 19 |
| 2.8 Antioksidanlar | 20 |
| 2.8.1 Antioksidanların sınıflandırılması..... | 21 |
| 2.8.2 Enzimatik antioksidanlar..... | 21 |
| 2.8.3 Non-enzimatik (enzimatik olmayan) antioksidanlar..... | 22 |
| 2.9 Fenolik Bileşikler | 23 |
| 2.9.1 Resveratrol | 25 |
| 2.9.2 Hidroksibenzoik asitler | 26 |
| 2.9.3 Fumarik asit..... | 27 |
| 2.9.4 Vanilik asit | 27 |
| 2.9.5 Kafeik asit | 28 |
| 2.9.6 Kuersetin | 28 |
| 2.10 C Vitamini (Askorbik Asit)..... | 29 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 31 |
| 3.1 Araştırma Zamanı, Yeri ve Örneklem..... | 31 |
| 3.2 Laboratuvar araştırmasının planlanması | 31 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3 Analiz İçin Bitki Ekstretlerinin Hazırlanması | 31 |
| 3.4 Yapılan Ölçümler | 32 |
| 3.4.1 LC-MC/MS(Sıvı Kromatografi Tandem Kütle/Kütle Spektrometre Sistemi) İle Fenolik Bileşen Analizi | 32 |
| 3.4.2 HPLC İle Vitamin C Analizi..... | 33 |
| 3.4.3 Antioksidan aktivitenin (aa) saptanması | 34 |
| 3.4.3.1 FRAP (demir iyon indirgeyici) antioksidan aktivite analizi | 34 |
| 3.4.3.2 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikal giderme analizi | 34 |
| 3.4.3.3 ABTS [2,2-azinobis(3-etilbenzotiyazolin 6-sülfonat] radikal süpürmeaktivitesi yöntemi | 34 |
| 3.4.4 İstatiksel değerlendirme | 35 |
| 4. BULGULAR | 37 |
| 4.1 Çiğ ve Pişmiş Akbaldır Bitkisinin Fenolik Bileşen Analizi..... | 37 |
| 4.2 Çiğ ve Pişmiş Kenger Bitkisinin Fenolik Bileşen Analizi | 38 |
| 4.3 Çiğ ve Pişmiş Akbaldır Bitkisinin Vitamin C Analizi | 40 |
| 4.4 Çiğ ve Pişmiş Kenger Bitkisinin Vitamin C Analizi..... | 40 |
| 4.5 Çiğ ve Pişirilmiş Akbaldır Bitkisinin Antioksidan Değerleri..... | 41 |
| 4.5.1 FRAP..... | 41 |
| 4.5.1.1 Çiğ ve pişirilmiş akbaldır bitkisinin antioksidan aktivite değerleri ... | 41 |
| 4.5.1.2 Çiğ ve pişirilmiş kenger bitkisinin antioksidan aktivite değerleri..... | 42 |
| 4.5.2 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikal giderme aktivitesi | 44 |
| 4.5.2.1 DPPH akbaldır antioksidan aktivite analizi | 44 |
| 4.5.2.2 DPPH kenger antioksidan aktivite analizi..... | 45 |
| 4.5.3 ABTS[2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sülfonikasıit) radikal katyonu yöntemi..... | 46 |
| 4.5.3.1 ABTS yöntemiyle akbaldır antioksidan aktivite analizi | 46 |
| 4.5.3.2 ABTS yöntemiyle kenger antioksidan aktivite | 47 |
| 5. TARTIŞMA | 49 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 55 |
| 6.1 Sonuç | 55 |
| 6.2 Öneriler..... | 57 |
| KAYNAKLAR..... | 61 |
| EKLER..... | 69 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 77 |

KISALTMALAR

| | |
|-----------------|--|
| µg/g | :Mikrogram / gram |
| Abs | :Absorbsiyon |
| ABTS | :2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sülfonik asit |
| DLD-1 | :P53 Mutant İnsan Kolorektal Adenokarsinoma Hücreleri |
| DPPH | :2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil Radikal Süpürme Kapasitesi |
| FeCl | :Demir Klorür |
| GAP | :İyi Tarım Uygulamaları |
| GASC1 | :Skvamöz Hücreli Karsinomda Amplifiye Gen 1 |
| GSH | :Glutasyon |
| HCl | :Hidrojen Klorür |
| HPLC | :Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi |
| JMJD2C | :Histon Demetilaz Geni |
| KDM4C | :Protein Kodlama Geni |
| LC-MS/MS | :Sıvı Kromatografi-Kütle Spektrometri Sistemi |
| M.Ö | :Milattan önce |
| mg/ml | :Miligram/mililitre |
| mL | :Mililitre |
| mM | :Milimolar |
| nm | :Nanometre |
| Rpm | :1 Dakika İçerisinde Gerçekleştirilen Dönüş/Devir Sayısı |
| SD | :Standart Sapma |
| SPSS | :Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket |
| TEAC | :Troluks Eşdeğerliği Antioksidan Kapasite Yöntemi |
| TPTZ | :2,4,6-Tripyridyl-S-Triazine |
| UV | :Ultra Viyole |
| WHO | :Dünya Sağlık Örgütü |

ÇİZELGE LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|---------------------|
| Çizelge 2.1: Şanlıurfada Kullanılan Bazı Bitkiler | 7 |
| Çizelge 3.1: LC-MS/MS Fenolik Bileşen Parametresi..... | 33 |
| Çizelge 4.1: Akbaldır Fenolik Bileşen Sonucu | 38 |
| Çizelge 4.2: Kenger Fenolik Bileşen Sonucu | 39 |
| Çizelge 4.3: Akbaldır Vitamin C Sonucu | 40 |
| Çizelge 4.4: Kenger Vitamin C Sonucu | 41 |
| Çizelge 4.5: Akbaldır ve Kenger Bitkisinin Vitamin C Değerlerinin Karşılaştırılması | 41 |
| Çizelge 4.6: Akbaldır ve Kenger Bitkilerinin Antioksidan Aktivite Değerlerinin Karşılaştırılması | 48 |

ŞEKİL LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| Şekil 2.1: Kenger Bitkisi | 8 |
| Şekil 2.2: Ayıklanmış Kenger Bitkisi..... | 9 |
| Şekil 2.3: Şanlıurfa Karacadağ yöre halkının kenger toplama şekli..... | 9 |
| Şekil 2.4: Yumurtalı Kenger Kavurması | 12 |
| Şekil 2.5: Kenger Aşısı..... | 13 |
| Şekil 2.6: Kengerli Bulgur Pilavı | 14 |
| Şekil 2.7:Akbaldır Bitkisi | 16 |
| Şekil 2.8: Akbaldır Katmeri..... | 18 |
| Şekil 2.9: Akbaldır Cacığı | 18 |
| Şekil 2.10:Yumurtalı Akbaldır Kavurması..... | 19 |
| Şekil 3.1: Referans fenolik bileşikler için LC-MS / MS kromatogramı..... | 32 |
| Şekil 3.2: C vitamini Standart Doğrusu..... | 34 |
| Şekil 4.1: FRAP Akbaldır Grafiği | 42 |
| Şekil 4.2: FRAP Kenger Grafiği..... | 43 |
| Şekil 4.3: FRAP Çiğ Akbaldır – Kenger Karşılaştırma Grafiği | 43 |
| Şekil 4.4: FRAP Kızartılmış Kenger- Akbaldır Karşılaştırma Grafiği..... | 44 |
| Şekil 4.5: DPPH Akbaldır Grafiği | 45 |
| Şekil 4.6. DPPH Kenger Grafiği..... | 46 |
| Şekil 4.7: %ABTS Akbaldır Grafiği..... | 47 |
| Şekil 4.8: % ABTS Kenger Grafiği. | 47 |

**ŞANLIURFA'DA GIDA ÜRÜNÜ OLARAK KULLANILAN
AKBALDIR(ORNITHOGALUM NARBONENSE L.) VE KENGER
(GUNDELIA TOURNEFORTII L.) BİTKİLERİNİN HALK ARASINDA EN
ÇOK KULLANILAN PIŞİRME YÖNTEMLERİNİN FENOLİK BİLEŞİK,
VİTAMİN C MİKTARI VE ANTIOKSİDAN AKTİVİTE DEĞERLERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

ÖZET

Bu çalışma, Şanlıurfa ilinde doğal olarak yetişen kenger (*Gundelia tournefortii*), akbaldır (*Ornithogalum narbonense*) bitkilerinin halk arasında en çok kullanılan pişirme yöntemlerinden olan, az suda haşlama ve yağda kızartma gibi ısı işlemlerin fenolik bileşik, vitamin C değeri ve antioksidan aktivite değişimine etkisini saptamak amacıyla planlandı ve yürütüldü. Bu amaçla bitkiler mart-nisan aylarında Şanlıurfa çevre köylerin semt pazarından temin edildi. Temin edilen bitkilerin yenilebilir kısımları için çiğ ve ısı işlem uygulanmasıyla metanol ve su ekstraktları hazırlandı. Önce, çiğ olarak bitkilerin fenolik madde, vitamin C ve antioksidan kapasite değerleri saptandı. Daha sonra bitkiler, yukarıda belirtilen iki farklı yöntemle pişirilip, ısı işleme uğrayan örneklerin pişirilme sırasındaki fenolik madde, vitamin C ve antioksidan kapasite değişimleri değerlendirildi.

Her bir süreç üç kez tekrarlandı. İn vitro şartlarda fenolik madde analizi için LC-MS/MS metodu, vitamin C için HPLC metodu, antioksidan aktivite içinse FRAP, DPPH ve ABTS metotları kullanıldı. Yapılan analizler sonucunda çiğ bitkilerde, fenolik madde içerikleri; çiğ akbaldır bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($20,513\pm 0,663 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($8,728\pm 0,282 \mu\text{g/g}$), Resveratrol ($3,016\pm 0,097 \mu\text{g/g}$) ve Hidrobenzoik asit içerdiği, çiğ kenger bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($18,755\pm 0,606 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($16,211\pm 0,524 \mu\text{g/g}$) ve Hidrobenzoik asit ($0,129\pm 0,004 \mu\text{g/g}$) içerdiği, vitamin C değerleri ise çiğ akbaldır ve kenger bitkisinde $7,889\pm 0,083 \mu\text{g/g}$ ve $7.104\pm 0.074 \mu\text{g/g}$ değerleri ile çiğ akbaldırda çiğ kengere göre %111 oranında daha fazla vitamin C gözlemlendi. Antioksidan aktivite çiğ akbaldır ve kenger bitkisinde FRAP yönteminde 2.710 abs ve 1.35 abs gözlenirken DPPH yönteminde 0.238 abs ve 0.731 abs olduğu ABTS yönteminde ise %80-85 ve %40-50 antioksidan aktivite değerine sahip olduğu tespit edildi.

Haşlama yönteminde ise akbaldır ve kenger bitkisinde fenolik madde içerikleri; haşlanmış akbaldır bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($18,785\pm 0,391 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($5.711\pm 0,118 \mu\text{g/g}$), Hidrobenzoik asit ($0,181\pm 0,004 \mu\text{g/g}$) ve haşlanmış kenger bitkisinde sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($18,673\pm 0,604 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($5,789\pm 0,187 \mu\text{g/g}$), Kafeik asit ($0,340\pm 0,010 \mu\text{g/g}$) ve Hidrobenzoik asit ($0,085\pm 0,002 \mu\text{g/g}$) olduğu, vitamin C değerlerinin akbaldır ve kenger bitkisinde $17,246\pm 0,181 \mu\text{g/g}$ ve $6.812\pm 0.22 \mu\text{g/g}$ gözlemlendi. Haşlanmış akbaldır bitkisi %253 oranında haşlanmış kengere göre daha fazla vitamin C içerdiği tespit edildi.

Antioksidan aktivite değerleri akbaldır ve kenger bitkisinde FRAP yönteminde akbaldır metanol ekstresi 1.885 abs ve kenger su ekstresinde 0,674 abs olduğu, DPPH

yönteminde akbaldır su ekstretinde 0.254 abs ve kenger su ekstresinde 0.197 gözlenirken, ABTS yönteminde ise akbaldır, kenger bitkilerinin su ve metanol ekstrlerinde % 80-85 antioksidan aktivite değerine sahip olduğu saptandı.

Yağda kızartma yönteminde ise akbaldır ve kenger bitkisinde fenolik madde içerikleri; kızartılmış akbaldır bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit (13,172±0,402 µg/g), Fumarik asit (4,739±0,144 µg/g), Kuersetin (1,978±0,060 µg/g) Hidrobenzoik asit (0,171±0,00 µg/g) ve kızartılmış kenger bitkisinde sırasıyla çoktan aza Vanilik asit (15,604±0,504 µg/g), Fumarik asit (8,113±0,262 µg/g), Kafeik asit (1,291±0,042 µg/g) ve Hidrobenzoik asit (0,110±0,003 µg/g) olduğu, vitamin C değerlerinin akbaldır ve kenger bitkisinde 7,858±0,082 µg/g ve 6.898±0.072 µg/g olduğu gözlenildi. Antioksidan aktivite değerleri akbaldır ve kenger bitkisinde FRAP yönteminde akbaldır metanol ekstresi 2.709 abs ve kenger metanol ekstretinde 1.860 abs olduğu, DPPH yönteminde akbaldır su ekstretinde 0.479 abs ve kenger su ekstresinde 1.025 abs gözlenirken, ABTS yönteminde ise akbaldır, kenger su ve metanol ekstrlerinde % 80-85 antioksidan aktivite değerine sahip olduğu tespit edildi.

Yapılan istatistiksel analizde çiğ ve pişirilmiş kenger, akbaldır örneklerinin fenolik madde arasında anlamlı bir farkın olduğu (p <0,05). Vanilik asit, fumarik asit ve Hidrobenzoik asit düzeylerinin haşlama ve kızartma işleminden sonra miktarlarının azaldığı tespit edilmiştir. Pişirilme etkisiyle fenolik içeriğin genel olarak azaldığı sonucuna varıldı. Yapılan istatistiksel analizlerde çiğ, pişmiş akbaldır ve kenger örneklerinde vitamin C değerinin anlamlı bir farkın olduğu görüldü (p<0,05).

Sonuç olarak fenolik madde ve vitamin C değerinin haşlama ve kızartma yöntemleriyle azaldığı, antioksidan aktivite değerlerinin ise uygulanan pişirme yöntemleriyle büyük ölçüde korunduğu, uygulanan ısıl işleme göre zaman zaman arttığı sonucuna varıldı. Doğada kendiliğinden yetişen bu bitkilerin fenolik madde, vitamin C ve antioksidan kapasite bakımından önemli bir potansiyele sahip oldukları görüldü.

Anahtar Kelimeler: *Ornithogalum narbonense*, *Gundelia tournefortii*, antioksidan, vitamin C, fenolik madde

AKBALDIR (ORNITHOGALUM NARBONENSE L.) ALSO USED AS A FOOD PRODUCT IN ŞANLIURFA) AND KENGER (GUNDELIA TOURNEFORTII L.) THE EFFECT OF THE MOST WIDELY USED COOKING METHODS OF PLANTS ON PHENOLIC COMPOUND, VITAMIN C AMOUNT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY VALUES

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of commonly used cooking techniques (as boiling and frying in oil) on phenolic compounds and vitamin C content as well as antioxidant activity of kenger (*Gundelia tournefortii*) and akbaldır (*Ornithogalum narbonense*) plants grown naturally in Şanlıurfa province. The plants were obtained from the local market of the surrounding villages of Şanlıurfa in the months of March-April, 2019. The edible parts of the plants obtained and methanol and water extracts were prepared from the samples using heat treatment. Firstly, the phenolic compounds and vitamin C content as well as antioxidant activity of the raw plant samples were determined. Afterwards, the plant samples were subjected to the cooking techniques and analysed again for phenolic compounds, vitamin C content and antioxidant activity in order to evaluate the changes in their content during the cooking procedures.

Each process was repeated three times. LC-MS / MS method was used for in vitro analyses of phenolic compounds, HPLC method for vitamin C, FRAP, DPPH and ABTS methods were used for assay of antioxidant activities. Results indicated that phenolic content of raw akbaldır plant consisted of Vanillic acid ($20,513 \pm 0,663 \mu\text{g/g}$), Fumaric acid ($8,728 \pm 0,282 \mu\text{g/g}$), Resveratrol ($3,016 \pm 0,097 \mu\text{g/g}$) and hydrobenzoic acid. Raw kenger on the other hand contained Vanillic acid ($18,755 \pm 0,606 \mu\text{g/g}$), Fumaric acid ($16,211 \pm 0,524 \mu\text{g/g}$) and Hydrobenzoic acid ($0,129 \pm 0,004 \mu\text{g/g}$). Vitamin C values of raw akbaldır and kenger plants were calculated as $7,889 \pm 0,083 \mu\text{g/g}$ and $7.104 \pm 0.074 \mu\text{g/g}$ respectively in raw akbaldır, vitamin C was found to be 111% more than raw kenger. Antioxidant activity as per FRAP method, found in raw akbaldır and kenger methanol extracts were 2.710 abs and 1.35 abs respectively; as per DPPH method, the values were 0.238 abs and 0.731 abs for akbaldır and kenger water extracts. Finally, according to ABTS method, antioxidant activity of raw akbaldır and kenger extracts were calculated to be 80-85% and 40-50% respectively. Phenolic content of boiled akbaldır comprised of Vanillic acid ($18,785 \pm 0,391 \mu\text{g/g}$), Fumaric acid ($5.711 \pm 0,118 \mu\text{g/g}$) and hydrobenzoic acid ($0,181 \pm 0,004 \mu\text{g/g}$) whereas boiled kenger contained Vanillic acid ($18,673 \pm 0,604 \mu\text{g/g}$) Fumaric acid ($5,789 \pm 0,187 \mu\text{g/g}$), Caffeic acid ($0,340 \pm 0,010 \mu\text{g/g}$) and Hydrobenzoic acid ($0,085 \pm 0,002 \mu\text{g/g}$). Vitamin C content of boiled akbaldır and kenger samples were $17,246 \pm 0,181 \mu\text{g/g}$ and $6.812 \pm 0.22 \mu\text{g/g}$ respectively.

Boiled akbaldır plant contained 253% more vitamin C than boiled kenger. Antioxidant activity as per FRAP method, found in boiled akbaldır and kenger methanol extracts were 1.885 abs and 0.674 abs respectively; as per DPPH method, the values were 0.254 abs and 0.197 abs for akbaldır and kenger water

extracts. Finally, according to ABTS method, antioxidant activity of boiled akbaldır and kenger extracts were calculated to be 80-85%.

After frying in oil, phenolic content of fried akbaldır comprised of Vanillic acid ($13,172 \pm 0,402 \mu\text{g/g}$), Fumaric acid ($4,739 \pm 0,144 \mu\text{g/g}$), Quercetin ($1,978 \pm 0,060 \mu\text{g/g}$) and Hydrobenzoic acid ($0,171 \pm 0,005 \mu\text{g/g}$). Fried kenger samples contained Vanillic acid ($15,604 \pm 0,504 \mu\text{g/g}$), Fumaric acid ($8,113 \pm 0,262 \mu\text{g/g}$), Caffeic acid ($1,291 \pm 0,042 \mu\text{g/g}$) and Hydrobenzoic acid ($0,110 \pm 0,003 \mu\text{g/g}$) respectively. Vitamin C content of fried akbaldır and kenger samples were $7,858 \pm 0,082 \mu\text{g/g}$ and $6.898 \pm 0.072 \mu\text{g/g}$ respectively. Antioxidant activity as per FRAP method, found in fried akbaldır and kenger methanol extracts were 2.709 abs and 1.860 abs respectively; as per DPPH method, the values were 0.479 abs and 1.025 abs in akbaldır and kenger water extracts. Finally, according to ABTS method, antioxidant activity of fried akbaldır and kenger methanol and water extracts were calculated to be 80-85%.

According to the statistical analysis, there was a significant difference between phenolic contents of raw and cooked kenger and akbaldır samples ($p < 0.05$). Vanillic acid, fumaric acid and hydrobenzoic acids decreased notably following boiling and frying methods. It was concluded that the phenolic content decreased in general due to the cooking effect. In addition, a significant decrease in vitamin C values in cooked akbaldır and kenger samples were noted as compared to the raw form ($p < 0.05$).

It was concluded that akbaldır and kenger plants which grow spontaneously in nature in this region, have significant potential in terms of its antioxidant capacity due to the presence of phenolic compounds and vitamin C. It was found that phenolic compounds and vitamin C levels of akbaldır and kenger plants were decreased by boiling and frying methods. However, antioxidant activity values were largely preserved by the cooking methods and in fact increased from time to time according to the varied heat treatments.

Keywords: *Ornithogalum narbonense*, *Gundelia tournefortii*, antioxidant, Vitamin C, made of phenolic

1. GİRİŞ

Eski çağlardan günümüze insanlar yaşadığı yerlerdeki yabani bitkileri, türlü otları ve baharatları çeşitli şekillerde kullanmışlardır. İnsanlar bu bitkileri tıp, ilaç, kozmetik, yakacak, yiyecek, süs eşyası, hayvan yemi, ev eşyası, yapı malzemesi, kerestecilik, boya yapımı, dinsel ve sihirbazlık, halk oyunları gibi birçok alanda kullanmışlardır. İnsanlar bitkilerden yararlandıkça onlara daha çok önem vermişler ve fayda gördükçe imkânları olduğu kadar bitkilerin tarımını yapmaya çalışmışlardır (Furkan, 2016).

Önceleri sadece besin elde etmek için kullanılan bitkiler, daha sonra içgüdüsel, deneme yanılma yoluyla veya etraftaki hayvanların davranışları gözlemlenerek, zaman içinde insanlar tarafından daha farklı şekillerde kullanılmaya başlanmıştır. İnsanlar, doğadan tecrübelerle kazandıkları bu bilgileri nesilden nesile aktarmışlardır.

Tıbbi bitkilerin kullanımı, tarih öncesi döneme Yontma taş devri M.Ö. 50.000 yıllarına, Mezopotamya dönemi ise M.Ö. 3000 yıllarına uzanmaktadır (Demirezer, 2010). Özellikle 1990'lı yıllardan sonra, tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının keşfedilmesiyle doğal bitkilere yönelim artmış olup bu bitkilerin kullanım alanı her geçen gün artmış ve artmaktadır (Metin ve diğ.,2009).

Türk kültüründe de önemli yere sahip olan bitkiler her alanda kullanılmıştır. Türkiye, coğrafi konumu, jeomorfolojik yapısı ve farklı iklim tiplerinin etkisi altında bulunması nedeniyle floranın çok sayıda bitki tür ve çeşitliliği olan ülkelerinden biridir. Türkiye'nin bu önemi; gelişmiş ülkelere bitkisel ilaç, bitki kimyasalları, gıda ve katkı maddeleri, kozmetik ve parfümeri sanayilerinin girdisini oluşturan pek çok bitkisel ürünü veren bitkilerin ülkemiz florasında bulunmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye tıbbi bitkiler ticaretinde dünyada en önemli ülkelerden birisi konumunda olup ağırlıklı olarak bu bitkiler Ege, Marmara, Doğu Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde doğadan

toplularak ithalat ve ihracatı yapılan 347 tür bulunmakta ve bunların %30'unun dış ticareti yapıldığı bilinmektedir (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).

Türkiye, endemik bitkiler açısından da oldukça zengin olup, sahip olduğu türlerin %34'ü endemiktir. Türkiye'de bulunan bitkilerin yaklaşık % 30-35'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yayılış gösterdiği düşünöldüğünde, bölgenin halk ilacı ve besin kaynağı olarak kullanılan bitkiler açısından zengin bir floraya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bitkilerin birçoğu kendiliğinden doğada oluşmakta ve insanlar tarafından toplanarak tüketilmektedir. Bu bitkilerin geneli yemeklerde ve tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Kızıl ve Toner, 2014; Özhatay ve diğ., 2009).

Tıp dilinde "fonksiyonel gıdalar" denilen bazı besin maddelerinin taşıdıkları antioksidan besin, vitaminler (A,E ve C) Mazlum (2012), fitokimyasallar(İzoflavonlar, Fitatlar, Flavonoidler vs.) nedeniyle "süper gıdalar" (superfood) olarak tanımlandıklarını biliyoruz. İçerdikleri fitokimyasal maddelerin antioksidan etkinliği ile bilinen sebze ve meyvelerin diyetle alımı, kanser, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar dâhil olmak üzere, pek çok kronik hastalığın görölme riskini düşürmesi ile ilintilidir. Fonksiyonel gıdalar günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır Tsao ve diğ.,(2006). Bu tür gıdaların önemi ve kullanımını gün geçtikçe artmaktadır.

Fitokimyasalların diyetteki yerinin ağırlık ve önem kazanması, sağlık harcamalarının artması, toplumların beslenme ve sağlıklı yaşama konusunda daha bilinçli hale gelmesi, küresel riskler olan kanser ve kardiyovasküler hastalıkların temelinde yatan önemli faktörlerden birinin aşırı hayvansal gıda tüketimi olduğunun anlaşılması, bilim adamlarının çalışmalarına dayalı olarak WHO'nun önerdiği "sağlıklı beslenmenin" ağırlıklı olarak yenilebilir ot ve bitkilerden oluşması gibi nedenler, bu beslenme tarzına gösterilen ilgi, arz ve talebi artırmaktadır (Evcimen ve Aslan, 2015).

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde doğada kendiliğinden yetişen bitkilerin yayılış göstermesi üzerine şanlıurfa yöresinde birçok yabancı bitkinin, dağ, ayır ve ormanlardan toplandığı, özellikle bitkilerin artış gösterdiği ilkbahar aylarında, semt pazarlarında satılan bitkilere ilginin arttığı gözlenmiştir. Bu gıda bitkilerinin besleyici özelliği, çeşitlilik sunması, sağlığa ve aile ekonomisine

katkısı kadar, yaşılan yere ve kültüre bağlı tat algısı seğimi oluşturması da önemlidir. Bu bitkilere verilen adlar halk arasında kullanılan farklı dillerde, farklı adlandırılmıştır.

Halk arasında farklı isimlerle adlandırılan ve farklı yemekleri yapılan, kimi zaman da içecek olarak tüketilen bitkiler arasında; akırdikeni, Kenger, Haleleyn, Tuzik, Kömeç, Akbaldır veya Akbandır, olban, Harnup, Kerbe, Bıttım, Isırgan, itlembik, Meyan Kökü gibi bitkiler yer almaktadır.

şanlıurfa yöresinde doğadan toplanan bitkilerin toprak üstü kısmı veya köklerinin, çiğ, kurutularak, haşlanarak vb. Çeşitli şekillerde tüketildiği gözlenmiştir (Akan ve diğ.,2005).

Biz de bu çalışmamızda şanlıurfa yöresinde mart-nisan aylarında doğada kendiliğinden yetişen ve toplanarak tüketilen akbaldır (*Ornithogalum narbonense L.*) ve kenger(*Gundelia tournefortii*) bitkisinin halk tarafından yaygın olarak kullanılan farklı pişirme yöntemleriyle (az suda haşlama, yağda kızartma) bu bitkilerin içeriğindeki bileşen faktörlerinden olan ve antioksidan açıdan ciddi kaynak oluşturun C vitamini, fenolik bileşik miktarı ve antioksidan aktivitede meydana gelen değişimin incelenmesini amaçladık.

nce, iğ olarak bitkilerin fenolik bileşen, vitamin C miktarı ve antioksidan aktivite değerleri saptanmış, daha sonra yukarıda belirtilen pişirme yöntemlerine göre pişirilmış besin örneklerinin fenolik bileşen, vitamin C miktarı ve antioksidan aktivite değerleri incelenerek pişirme sırasındaki değişimleri değerlendirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Şanlıurfa İli Hakkında Genel Bilgiler

Şanlıurfa ili Güneydoğu Torosların orta kısmının güney etekleri üzerinde olup, doğuda Mardin, kuzeydoğuda Diyarbakır, kuzeybatıda Adıyaman, batıda Gaziantep ve güneyde ise Suriye'ye ortak sınırı mevcuttur (Anonim, 2011).İlin kuzeyinde yer alan dağlar ve yüksek tepeler genellikle güneye doğru gittikçe alçalır. Ortalama yükselti 518 metredir. Kuzeydoğudaki dağlık alan dışında genellikle yükseltisi 900 metreyi aşmayan geniş düzlüklere rastlanır.

İlin en yüksek noktası kuzeydoğusundaki Karacadağ (1957 m) sönmüş yanardağ kütesidir. Öteki yüksek doruklar, doğudaki Tek Tek dağları (747 m), kuzeydoğuda Susuz Dağı (812m), güneyde Urfa Nemrut Dağı (800 m) ve Birecik ilçesinin doğusundaki Arat Dağı'dır (714 m). Yükselti güneyde Suriye sınırında 400 metrenin altına düşer. Harran Ovası'nın denizden yüksekliği 375 metredir (Anonim, 2011).Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Anadolu ve Arap yarımadalarını birbirine bağlayan geçiş yolları üzerinde, Urfa yaylasının ortasında kurulmuş olan Urfa'nın yüzölçümü 18.584 kilometrekaredir. 2017 Yılı adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre Şanlıurfa'nın nüfusu 1.985.753'tür. Merkez ilçenin yanısıra Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Harran, Hilvan, Siverek, Suruç ve Viranşehir Şanlıurfa'nın ilçeleridir.

Şanlıurfa'nın ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Ekili alanların büyük bir kısmı tahıl üretimine ayrılmıştır. Buğday ilk sırayı almakta, onu arpa ve mercimek izlemektedir. Nohut ve antepfıstığı üretiminin de yapıldığı, Şanlıurfa'da sanayi bitkilerinden pamuk ve susam da üretilir(URL-1).Şanlıurfa'da karasal iklim hâkimdir. Son on yılı kapsayan verilere göre Şanlıurfa ilinde yıllık ortalama sıcaklık 18,7 °C'dir. Yine bu verilere göre ortalama sıcaklık, Temmuz ayında 39,4 °C ve ortalama düşük sıcaklık ise Ocak ayında 3,2 °C olarak ölçülmüştür. Mevsimlere göre sıcaklık ortalamalarına baktığımızda, ilkbahar aylarında 22,7 °C, yaz aylarında

37,7°C, sonbahar aylarında 26,8 °C ve kış aylarında 11,9 °C'dir. Yağışlar daha çok kış ve ilkbahar aylarında görülür (Akan ve Ayaz, 2015; Anonim, 2011).

2.1.1 Şanlıurfa Yöresinde Yetişen Bazı Bitkisel Gıda Ürünleri Hakkında Genel Bilgi

Dünyada ilk tarımın yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesi, etnobotanik özellikleri açısından araştırılması gereken bölgelerden biridir. Bölge halkının çoğunluğu, kırsal alanlarda yaşamaları nedeniyle yabani bitkilerle yakından ilgilidir. Akan ve arkadaşlarının Arat dağı ve çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) etnobotanik bir araştırma da alandan 2 yıl boyunca devam eden çalışma sonucu toplanmış 299 taksonun 170'nin etnobotanik özelliği bulunduğu tespit edilmiştir. Bu bitkilerden 59'u yem, 33'ü yiyecek, 19'u yakacak, 17'si tıbbi amaçlı, 8'i süpürge yapımında, 5'i süs bitkisi, 5'i boya, 3'ü çocuklar tarafından oyun amaçlı, 11'i ise diğer (pekmez yapımı, yoğurt yapımı, ateş yakmak, çardak (bir çeşit çatı) yapımı, dağdaki suyu berraklaştırmak için, vb.) amaçlarla kullanılmaktadır. Bu bölgede yetişen bazı bitkisel ürünler ilaç sanayide kullanılır. Bunun yanısırayöre halkı günlük beslenme rutinine çeşitli bitkisel gıdaları dâhil etmektedir. Akan ve arkadaşlarının Şanlıurfa merkez semt pazarlarında yaptığı bir araştırma sonucu satılan 24 bitkiden 13'ü gıda olarak tüketilirken 11'i ise tıbbi ve ilaç amaçlı kullanılmaktadır (Akan ve diğ., 2008).

Araştırma sonucu tespit edilen bitkiler aşağıdaki çizelgede özetlenmiştir;

Cizelge 2.1: Şanlıurfada Kullanılan Bazı Bitkiler

| Bitkinin latince adı | Bitkinin yöresel adı | Bitkinin kullanılan kısmı | Bitkinin kullanım şekli | Bitkinin kullanım amacı |
|----------------------------|----------------------|--|---------------------------------|---|
| Anchusa azurca | Pancar | Taze yaprakları ve sapları | Haşlama, | Mide ve romatizmal |
| Brassica nigra | Hardal | Tazeyken toprak üstü kısmı ve yaprakları | Çiğ | Hazımsızlık ve öksürük |
| Celtis tournefortii | Çitlembik, Dardağan | Olgun meyveleri, kuru meyve kabukları | Çiğ, kuru | Nefes darlığı ve göğüs ağrısı |
| Crataegus monogyna | Alıç | Meyveleri | Çiğ, kuru | Kalp ve damar rahatsızlığı, tansiyon, ishal |
| Gundelia tournefortii L. | Kenger | Kök ve genç sürgünleri | Haşlama, kavurma, salamura, çiğ | Hazımsızlık, karaciğer hastalığı, şeker hastalığı, migren |
| Lepidium sativum L. | Tere otu | Toprak üstü kısımları | Çiğ | İştahsızlık, idrar söktürücü |
| Malva neglecta | Ebegümeçi, Kömeç | Toprak üstü kısımları | Haşlama, kavurma | İltihap kurutucu, çıban açıcı |
| Mentha pulegium L. | Yarpuz | Toprak üstü kısımları | Çiğ, kurutma | Romatizmal hastalıklar, öksürük |
| Ornithogalum narbonense L. | Akbaldır, Akbandır | Üst kısımları | Çiğ, haşlama, Yağda kavurma | Diyabet, Kalphastalığı, sindirim |

Yukarıdaki çizelgeden de anlaşıldığı üzere bu bitkiler doğada kendiliğinden yetişen (yabani) bitkiler sınıfına dâhildirler. Çok eski çağlardan beri tıbbi tedavide kullanılan bu bitkiler yöre halkı tarafından da çeşitli yöntemlerle kullanılarak günlük beslenmelerinde büyük bir rol oynamaktadır. Mevsimlerine göre semt pazarlarından temin edilen yada kırsal kesimde yaşayan yöre halkınıntoplamasıyla mutfağa dâhil edilen bu bitkiler farklı şekillerde tüketilebilmektedir. Haşlama, kavurma, salamura, kurutulmuş gibi yöntemlerle işlenip sofralarda yerini alması ile beraber çiğ olarak tüketimleri de yaygındır.

Çeşitli tariflerle hazırlanan yabancı bitkiler yörelere göre farklılık göstermektedirler. Örneğin; Şanlıurfa yöresinde yabancı bitkiler çoğunlukla önce haşlanıp sonra yağda kızartılarak tüketilir. Halk tarafından yararları bilinen ve mevsimlerine göre sofralarda baş gösteren yabancı bitkiler insanların yıllardan beri süregelen geleneksel beslenme düzenine bir ışık tutmaktadır(Akan ve diğ.,2005).

2.2 Kenger(*Gundelia tournefortii*)

Asteraceae familyasına ait olan kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisi (Şekil 2.1 ve 2.2), özellikle; Türkiye, Kıbrıs, Mısır, İran, İsrail, Ürdün, Azerbaycan ve Türkmenistan olmak üzere Asya kıtasının ılıman bölgelerinde yetişen yabancı yenilebilir bir bitki türüdür. Çoruh ve diğ., (2007). *Gundelia tournefortii*,ülkemizde "tatlı kenger, kenger sakızı, sakız otu, çadır diken, kanak sakızı" gibi farklı simlerle de bilinmektedir (Konak ve diğ., 2017). Ülkemizde Güneydoğu Anadolu bölgesi olmak üzere çoğu Anadolu illerindekenger (*Gundelia tournefortii*), Anadolu'da Karaman, Ermenek, Toros dağları (Gülek civarı), Bayburt, Elazığ, Malatya, Antalya (Yayladağı), Gaziantep, Şanlıurfa,Silifke, Diyarbakır vb. yerlerde olmak üzere değişik iklim ve rakımlarda yetişmektedir (Samani ve diğ., 2013).



Şekil 2.1: Kenger Bitkisi

Kaynak: URL-2

Dikenli, çok yıllık, sütlü ve otsu bir bitkidir. Gövdeleri basit veya az dallı, kısa ve kalındır. Nisan-mayıs aylarında çiçek açar. Çiçekleriküreye benzer bir baş

şeklindedir. Çiçekler morumsu-kırmızı renklidir. Baş kısmı olgunlukta sarımsı-yeşil renk alır ve dikenler hariç 1 cm kadar uzunlukta olup serttir (Kızıl ve Ertekin,2003). Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde kenger (*Gundelia tournefortii*) toplandıktan sonra enginara benzeyen başı ve gövde kısmı sebze olarak yenilmektedir (Şekil 2.2. ve 2.3.). İç Anadolu ve Akdeniz bölgesinde ise tohumu kavrulduktan sonra taş dibeklerle dövülüp elenmesiyle elde edilen ürün Kenger kahvesi olarak tüketilmektedir (Polat ve diğ., 2012).



Şekil 2.2: Ayıklanmış Kenger Bitkisi



Şekil 2.3: Şanlıurfa Karacadağ yöre halkının kenger toplama şekli

Gundelia tournefortii kimyasal bileşimi özellikle; kafeoliquinik asit türevleri (sinarin ve klorojenik asit), Vanilik asit, Fumarik asit, Gallik asit gibi flavanoidleri ve bitkinin biyolojik aktivitesinden sorumlu olan lemonen, zenciberen ve saponinler gibi diğer bileşenleri içeren yüksek fenolik içeriği

sayesinde insan sağlığına olumlu etkileri vardır (Haghi ve diğ., 2011; Sharafabad ve diğ., 2016).Bitkinin tohumu ham

yağ (%16.2), ham protein (%12.6) ve hamlif (%27.2) bakımından zengin olması yanında Potasyum, Kalsiyum, Fosfor, Sodyum, Demir, Magnezyum, inkomineralleri açısından zengindir. Ayrıca yağ asitleri, tokoferol ve steroller de içermesinden dolayı beslenmede önemli yer tutar(Matthaus ve diğ., 2011). Kenger'in günlük hayatta kullanımlarına baktığımızda sütü pıhtılaştırmada, dengeleyiciolarak dondurma üretiminde kullanılabileceği vekenger bitkisinin, pulp haline getirilerek yoğurdun kalite özelliğini artırmak için kullanıldığı bildirilmiştir(Say ve Gzeler, 2016; Demir, 2013).

Gundelia tournefortii tarih boyunca birçok toplum tarafından gıda ürünü olarak kullanılmasıyanı sıra birçok hastalığa iyi geldiği her derde deva olduğu söylenmekte ve geleneksel tıpta tedavi amacıyla kullanılmaktadır.özellikle karaciğer hastalığı, şeker hastalığı, kramp çözücü, hazımsızlık, bronşit, kabakulak, mide ağrısı, ishal, ağız yaraları,migren,kalp inme, mide ağrısı, vitiligo,sinirleri güçlendirme,kanı temizleme tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Azeez ve Kheder, 2012; Samani ve diğ., 2013). Ayrıca aşırı alkol ve ilaç tüketiminin neden olduğu safra yolu iltihabı,siroz ve kronik karaciğer hastalıklarında olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir (Tabibian ve diğ., 2013). Bunların dışında, hipoglisemik, anti-inflamatuar, anti-parazit, anti-bakteriyel ve hepatoprotektif etkileri olduğu ifade edilmiştir (Polat ve diğ., 2012; oruh ve diğ., 2007).

2.3 Kenger Bitkisiyle Yapılan alışmalar

Samani ve diğ., (2013). Kengerin geleneksel ve tıpsal özelliklerini detaylı bir biçimde ele alarak kliniksel olmayan yaygın olan kullanımı şu şekilde belirtmiştir: *G.tournefortii'nin* kökü, yaprakları, çekirdekleri yiyecek olarak kullanılabilir. Taze yaprakları çorba şeklinde tüketilir. Ayrıca Anadolu'nun batısı ve ortasında *G.tournefortii* kavru olarak, salata olarak ya da turşu şeklinde tüketilir. Geleneksel tıpta tedavisel kullanımı ise *G.tournefortii'nin* kullanımı antik çağa dayanmaktadır. Bu bitki ve ekstresi karaciğer rahatsızlıklarına karşı kullanılır. *G.tournefortii* nin kök kısmı sindirim rahatsızlıklarına karşı anti-bakteriyel özellik göstermektedir. Diabetik rahatsızlıklara karşı, diş eti

rahatsızlıklarının tedavisinde ve iştah açıcı olarak kullanılır. Ayrıca kökü gastrit, böbrek, bronşite karşı iyi gelir.

Kurutulmuş çekirdekleri vitiligo hastalığına karşı halk arasında kullanılır. *G.tournefortii* nin methanolekstreli birlikte kullanılan bazı antibiyotiklerin antimikrobik özelliği ortaya çıktığı bildirilmiştir.

Farhang ve Vahabi, (2016), yaptığı çalışmada İran'daki merkezi Zagros bölgesinden mart ayında çiçeklenme döneminde toplanan *Gundelia tournefortii*'nin esansiyel yağkimyasal kompozisyonları incelenmiştir. Bitkinin kök olmayan kısımları kullanılmıştır. GC-MS analiziyle esansiyel yağlarına bakılmış ve 70 tane bileşik bulunmuştur. Bu bileşikler 6 farklı kimyasal gruba ait olduğu gözlenmiştir. Bunlar; terpenler, asitler, hidrokarbonlar, esterler, alkoller ve fenollerdir. Bulunan bileşikler içindeki ana bileşenler: Palmitik asit(%12.48), laurik asit (%10.59), alfa iyonu (%6.68), miristik asit (%4.45), 1-heksadekanol, 2-metil (%3.61), fitol (%3.6) ve beta turmerone (%3.4) gibi önemli oranda yağ asitleri tespit edilmiştir.

Azeez veKheder, (2012).Irak'ta yaptıkları çalışmada pazardan aldıkları kengerin(*Gundelia tournefortii*)kökünü küçük parçalara ayırmış ve kaynayan suya atmışlar. Kenger kökü 95 derecede 30 dakika kaynatılmıştır. Haşlanan parçalar gazlı bezin üzerine alınmış ve 24 saat kadar bekletilmiştir. Rastgele Erkek albino fareleri 5 gruba her grupta 6-8 fare bulundurmak üzere ayırmışlardır.1. grup kontrol grubu, kontrol grubu dışındaki diğer dört gruba kilo başına 1mg/kg deksametazon (sentetil glukokortikostreoid) verilmiştir. 3.gruba 75mg/kg kurutulmuş *Gundelia tournefortii* bitki ekstratı 4.gruba 150 mg/kg,5.gruba ise 300 mg/kg verilmiştir. Dekametazon damar yoluyla, kenger ise ağız yoluyla 22 gün boyunca günde 1 kere verilmiştir. 22 günün sonunda grupların kan değerleri incelenmiştir. Kontrol grubuna göre diğer grupların belirgin bir biçimde *Gundelia tournefortii* ile birlikte kullanılan Dekametazonun vücutta kilo kaybına neden olduğu, ayrıca kan şekerinin düşürdüğü de gözlenmiştir.

Ereifej diğ., (2015). Çalışmada mart-nisan aylarında Ürdün'ün farklı bölgelerinde taze olarak 10 bitki örneği toplanmış. Bu bitkilerden biri kenger (*Gundelia tournefortiinin*) dir. Kenger bitkisi bir hasat öncesi ve hasat

zamanında toplanmış. Protein, yağ, nemlilik analizleri yapılmıştır. *Gundelia tournefortii*nin yaprak ve köklerinde hasat vaktinden önce alınan örnekler hasat zamanı toplanmış örneklerle göre daha az protein ve yağ içerdiği görülmüştür. Çevresel faktörlerin bitkinin kimyasal içeriğini etkilediği gözlenmiştir. Mükemre diğ., (2016). Bu çalışmada

Van'ın Çatak bölgesinde kullanılan yabani bitkiler üzerinde yapılmıştır. Yerel insanlarla yapılan röportajda bu bitkilerin tüketim şekilleri hakkında bilgi toplanmıştır. Yörehalkının kenger bitkisinin kökünü yaygın olarak pişirildiği peynir ve turşu endüstrisinde çiğ kullanıldığı, aynı zamanda bu tür yabani bitkilerin tedavi amaçlı kullanıldığı belirlenmiştir.

2.4 Kenger Bitkisinden Yapılan Yöresel Tarifler

2.4.1 Yumurtalı kenger kavurması

Malzemeler: Ayıklanmış kenger otu, yumurta, sıvıyağ, pul biber, tuz. Kengerler koyu yapraklarından ayrılıp temizlenir. Daha sonra suda iyice yıkanır. Tencereye alınır ve yumuşayana kadar buharda pişirme işlemi uygulanır. Haşlanan kengerler tencereden alınır, süzülmesi sağlanır. Ayrı tencereye sıvıyağ eklenir. Sıvıyağ ısındıktan sonra yumurtalar kırılır. Daha sonra suyundan süzülen kenger eklenir. Birlikte kavrulmaları sağlanır. Tuz ve pul biber eklenip ateşten alınır (URL-3).



Şekil 2.4: Yumurtalı Kenger Kavurması

2.4.1.1 Kenger aşı

Malzemeler: Kenger otu, parça et, domates salçası, sıvı yağ, yoğurt, sarmsak, su. Kengerler temizlenip yıkanır. Yağ bir tencereye konup et ilave edilerek kavrulur. Daha önceden ayıklanmış kengerler ete ilave edilip soluncaya kadar kavrulur. Salça lave edilip kavurmaya devam edilir. Üzerine su konup 40- 45 dakika haşlanır. Sıcak kenger yemeği üzerine sarmsaklı yoğurt dökülerek servis yapılır (URL-4).



Şekil 2.5: Kenger Aşı

2.4.2 Kengerli bulgur pilavı

Malzemeler: Kenger, pilavlık bulgur, sıvıyağ, su, karabiber, tuz. Kengerler temizlenip yıkanır. Bir tencerede Kengerler yumuşayana kadar haşlanır. Haşlandıktan sonra süzgece alınır. Ayrı bir tencereye yağ eklenip ısıtılır. İyice ısınan yağın içine kengerler kavrulur, bir tabağa alınır. Bulgurlar yıkanıp tencereye konularak kavrulur. Kavrulmuş bulgura su, tuz ve karabiber eklenir. Pişirmeye bırakılır. Bulgurlar pişmeye yakın haşlanmış kavrulmuş kengerler eklenir. Bulgurla kenger iyice karıştırıldıktan sonra pişmeye bırakılır (URL-5).



Şekil 2.6: Kengerli Bulgur Pilavı

2.5 Akbaldır(*Ornithogalum Narbonense L.*)

- Akbaldır (*Ornithogalum narbonense L.*) bitkisi (Şekil 2.7), Asparagaceae familyasına ait sapları dik ve uzun yaprakları etli ve dil şeklindedir. Her çiçeğin uzun bir sapı, soluk yeşil bir orta damarı taşıyan altı yıldız şeklinde süt beyazı yaprakları vardır, tomurcukları daireseldir, uzunlamasına yeşil ve beyaz çizgilidir. Çok yıllık bir bitki olup, nisan-mayıs aylarında çiçek açar.80-100 cm kadar uzayabilen çiçekler yapraklardan daha uzundur. Geçirgen ve nemli toprağı, güneşli ya da yarı gölgeli bölgeleri tercih eder. Yamaç, kayalık ve çayırlarda görülür. Kumlu, killi ve tınlı topraklara uyumludur. Halk arasında Akbaldır, Akbandır, Kurtsoğanı, Bethlehem yıldızı olarak da bilinir. Endemik bir bitki değildir. Türkiye’de birçok alt türü bulunabilmektedir (Baytop, 1999).
- *Ornithogalum* cinsi dünya üzerinde yayılış gösteren 140 türe sahiptir. Cins çoğunlukla Güney Afrika ve Akdeniz civarında yayılış göstermektedir (Uysal ve diğ., 2005). *Ornithogalum* cinsinin en fazla çeşitlilik gösterdiği bölgeler ilk olarak Güney Afrika, daha sonra da

Türkiye’dir (Wendelbo, 1984). Son yayınlanan yeni türlerde dikkate alındığında ülkemizde toplamda cinsin tür sayısı 54’ e yükselmiştir. Bunlardan 21 tanesi endemiktir (Yılmaz Çıtak, 2013).

Ornithogalumhalk tarafında geleneksel tıpta tedavi amaçlı kullanılmış tıbbi özellikleri olan bir bitkidir. Ornithogalum türlerinin kimyasal yapısı saponinler, kardenolit, flavonoidve glikozitler bakımından zengindir. Bu bitkinin türleri diyabet, kalp hastalıkları, hepatit, sindirim sistemi ve hatta bazı geleneksel şifacılar kanser türleri gibi çeşitli tıbbi durumları tedavi etmek için kullanılmıştır. Ornithogalum türlerinin, antimikrobiyal, antioksidan, sitostatik ve antitümör gibi etkileri de vardır (Renda, 2018).Özellikle antikanser ve antioksidan etkisini rutin, epikateşin, ferrulik asit, klorojenik asit, kaffeik asit ve rosmarinik asit üzerinden gösterir(Darias, 2008).

İmmunoessay çalışmalarda soğanın etil asetat ekstratı zengin antioksidan ve anti-tirozinaz aktivitesi gösterir. Anti tirozinaz aktivitesinden dolayı melatonin sentezini azalttığından güneş lekeleri ve hiperpigmente lekelerde denenebilir. Bunun dışında zengin fenolik bileşiklerinden dolayı antiaging, antimikrobiyal, antidiyabetik ve hepatoprotektif etkileri de mevcuttur. Filizlerinin ekstratının insan kolon (DLD-1) ve endometrium (ECC-1) kanser hücreleri üzerinde sitotoksik olarak invitro etki gösterebilir (Koyuncu ve diğ.,2018).

Persian halk tababetinde yara iyileştirici etkileri için kullanılmıştır. Bitkinin soğanın infüzyonunun diüretik ve ekpektoran etkileri bulunmaktadır(Hosseinkhani, 2017).

Şanlıurfa yöresinde akbaldır çeşitli şekillerde tüketilmektedir: Çiğ akbaldır, akbaldır cacığı yapıp tüketilmektedir. Pişmiş halde ise akbaldır kavurması veya akbaldır katmeri yapılarak tüketilmektedir. Genç akbaldır bitkileri çeşitli şekillerde toplanır, toplanan genç bitkiler seçilir, yıkanır ve ince ince doğandıktan sonra biraz su ile yumuşayana kadar kaynatılır. Sonra yağda kızartılır. Biraz tuz ve karabiber eklendikten sonra isteğe göre yoğurt ilave edilerek servis edilir (Özel ve Koşar, 2017).



Şekil 2.7:Akbaldır Bitkisi

Kaynak: URL-6

2.6 Akbaldır ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Dastan ve diğ., (2015), İranda *Ornithogalum cuspidatum* türünün antioksidan ve antibakteriyel özelliklerinin farklı ekstreleri üzerine yapılan çalışmada. Antioksidan özelliğinin DPPH analizi ile ölçülmesi sonucunda, en yüksek metanol ekstresi için süpürücü aktivitenin bulunduğu ($35.7 \mu\text{g} / \text{ml}$), Antimikrobiyal aktivitede ise *O.cuspidatum'un* farklı ekstreleri için beş gram pozitif ve dört gram negatif bakteriye karşı test edilmiştir. Analiz sonucunda ekstrelerin *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus epidermidis'e* karşı orta ila yüksek inhibitör aktiviteye sahip olduğunu gözlenmiştir. Ayrıca *Ornithogalum narbonense L.*, *Ornithogalum Brachystachys* ve *Ornithogalum sintenisii L.* dahil olmak üzere farklı *Ornithogalum* türlerinin antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri farklı araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Ebrahimzadeh ve diğ., 2010; Tabaraki ve diğ., 2013; Zengin ve diğ., (2015). Diğer türlere benzer şekilde, *O. cuspidatum'un* ekstraktları, anlamlı derecede antioksidan ve antimikrobiyal etki gösterdiği. Yüksek antioksidan aktivite ve bitki özlerinin iyi antimikrobiyal inhibe edici etkisi, gıda ve ilaç endüstrisinde potansiyel bir

antimikrobiyal ve antioksidan ajan kaynağı olma potansiyelini desteklediği bildirilmiştir.

Koyuncu ve diğ. (2018), akbaldır (*Ornithogalum narbonense L.*)'nin sürgünlerinden elde edilen ekstraktın fenolik bileşiklerin, antioksidan aktivitesinin ve antikanser etkilerinin tanımlanması üzerine yaptığı çalışmada, *Ornithogalum narbonense'nin* sürgünleri L. (OR) tesisi 05 Mart 2016 tarihinde, Siverek-Karacadağ, Şanlıurfa'da bulunan bir mülkte toplanmıştır. Analiz sonucunda, içerikte belirlenen 20 fenolik bileşik arasında en çok bulunan kozmosinin olduğu tespit edildi. Diğer 0,5-125 mg / ml seviyelerinde 19 bileşik bulunmuştur. Kozmosinin yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir (1013,32 mg / ml). Çalışmanın ilk aşaması sonucunda, OR ekstresinin fenolik ve flavonoid bileşikleri içerdiği anlaşılmış. Bu nedenle bu doğal bir antioksidan kaynağı olduğu sonucuna varılmış. OR ekstraktının kanser hücrelerinde hücre apoptozisine (DLD-1 ve ECC-1) neden olduğunu göstermiştir.

Heves, (2008). *Ornithogalum sigmoideum* (Akyıldız) Türkiye'de, Karadeniz Bölgesi'nde günlük diyetle yaygın bir şekilde kullanılan *Ornithogalum* türlerinden biridir. Akyıldızdan hazırlanan sulu, etil alkollü ve asetonlu ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, indirgeme gücü, serbest radikal giderme aktivitesi (DPPH),hidroksi radikali giderme aktivitesi, ABTS radikal giderme aktivitesi, metal şelatlama aktivitesi gibi çeşitli antioksidan testler kullanılarak incelenmiştir. Antioksidan aktivitesinin ekstre konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak arttığını saptamıştır. Yapılan bütün testlerde, antioksidan aktivitenin görülmesi nedeni ile akyıldız bitkisinden doğal antioksidan kaynağı olarak yararlanılabileceği belirtilmiştir.

2.6.1 Akbaldır otundan yapılan yöresel tarifleri

2.6.2 Akbaldır katmeri

Malzemeler: Akbaldır, soğan, pul biber, sıvıyağ, tuz. Akbaldır yıkanır, doğranır. Soğan doğranır, yağda kızartılır. Akbaldır ayrıca haşlanıp soğana eklenir ve 20 dakika kavrulur, biber ve tuz eklenerek ateşten alınır. Un, yağ ve tuz karıştırılarak hamur yoğrulur yufka halinde açılarak ikiye bölünür. Ortasına hazırlanan harç konur ve katlanır. Sac üzerinde veya fırında pişirilir. Sıcak servis edilir (URL-7).



Şekil 2.8: Akbaldır Katmeri

2.6.3 Akbaldır cacığı

Malzemeler: Akbaldır, yoğurt, sarımsak, zeytinyağı, tuz. Akbaldır bitkisi ayıklanıp, yıkanır ve ince ince doğranır. Biraz suyla yumuşayınca kadar haşlanır. Tuz ve sarımsak ezilir ve yoğurda eklenir. Daha sonra akbaldırlar da yoğurda eklenip karıştırılır (URL-8).



Şekil 2.9: Akbaldır Cacığı

2.6.4 Yumurtalı Akbaldır Kavurması

Malzemeler: Akbaldır otu, yumurta, domates salçası, tuz. Akbaldır bitkisi temizlenip yıkandıktan sonra yumuşayınca kadar haşlanır. Haşlandıktan sonra süzgece aktarılır. Tencereye yağ ve salça eklenir. Daha sonra haşlanan akbaldır otu tencereye eklenip iyice kavrulur (URL-9).



Şekil 2.10: Yumurtalı Akbaldır Kavurması

2.7 Serbest Radikaller ve Reaktif Oksijen Türleri

Serbest radikaller dış yörüngesinde eşleşmemiş elektron bulunan, yüksek enerjili moleküllerdir. Bu moleküller özellik bakımından çok kararsız olup ve her an tepkimeye hazır durumdadırlar. Bu eşleşmemiş elektronlar protein, lipid gibi komsu moleküllerin ve hücrelerin yapısını bozabilmektedir. Serbest radikallerin farklı çeşitleri olup bunlardan en bilindik olanları serbest oksijen radikalleridir. Başlıca Reaktif Oksijen Türleri (ROS) örnek vericek olursak, tekli oksijen (O_2), süperoksit anyonu (O_2^-), hidroksi (-OH), peroksi (ROO^-) ve alkoksi (RO^-) radikallerdir. Bunun dışında ise nitrikoskit ve nitrojen oksitler de nitrojen serbest radikalleridir. İnsan ve hayvanlarda patolojik durumlar söz konusu olduğunda Reaktif Nitrojen Türleri (RNS) üretilir (Fang ve diğ., 2002; Kaur ve Kapoor, 2001).

Serbest radikaller biyolojik yaşam döngüsünde önemli bir rol oynarlar. Ayrıca organizmalar üzerinde önemli etkiler gösterebilmektedirler. Oksijen serbest radikalleri bazı kritik aksiyonlara yol açarak vücudun bazı durumlarda harekete geçmesini sağlar. Bunlara örnek olarak gen kopyalama ve sinyal aktarımı gösterilebilir (Christensena ve diğ., 2005). Serbest radikaller kararlı hale geçebilmek için nasıl etkileşime geçebilecekleri serbest radikallerin yapısına bağlıdır. İki serbest radikal bir araya gelirse kovalent bağ oluştururlar. Başka bir durumda ise bir serbest radikal bir serbest olmayan radikalle etkileşime geçebilir ve ortaya çıkan sonuç reaktif radikallerdir ve bunlar zincirleme reaksiyonu başlatırlar. Örneğin lipidlerle etkileşime geçilen reaksiyonda lipitteki hidrojenler karbonları bırakır ve lipid peroksit reaksiyonu başlar. Lipid peroksidasyonu lipo proteinlerin yapısını bozma özelliğine sahiptir (Halliwell, 1994).

Serbest radikaller, lipid peroksidasyonu, düz kas hücreleri, plateletler, zihinsel stres, vücut yorgunluğu, kortizol ve kateşolamin gibi hormonlar endojen kaynaklı, UV ışınlar, X-ray ışınları, temizlik ürünleri, alkol, sigara vb. eksojen kaynaklı oluşabilmektedir. Serbest radikallerin oksidasyonu ortaya çıkan bazı hastalıklar, Kanser, yaşlılık, astım, diyabet, hipertansiyon ve damar tıkanıklığı gibi rahatsızlıklardır (Diplock, 1998). Antioksidanlar oksidasyonların etkilerini azaltmak için önemli rol oynarlar. Hücrelerdeki antioksidanlar serbest radikallere karşı gerçek bir savaşçıdır (Elliot, 1999).

Antioksidanlar serbest radikallere karşı gerçekleştirdikleri aktivitelere göre ikiye ayrılırlar. Zincir kıran antioksanlar: Bunlar E vitamini ve beta karoten gibi olup serbest radikallere elektron bağışlayarak stabilize olmalarını sağlarlar. Koruyucu antioksidanlar: Bunlar antioksidanlar henüz oksidasyon zinciri başlatmadan önlerler (Ou ve diğ., 2002). Birçok bitkisel gıda antioksidan etkiye sahiptir. Örneğin flavanoid ve diğer bitkisel fenolikler bunlardandır.

2.8 Antioksidanlar

Organizmalarda reaktif oksijenlerin fazla miktarda üretilmesiyle doğal antioksidan savunma sistemi canlıyı savunmak için harekete geçerek antioksidan bileşikler meydana getirmektedir. Bu bileşikler sekonder metabolit olarak adlandırılmaktadır.

Sekonder metabolitler yapısında fenolik bileşikler taşıyan moleküllerdir. Bitkiler sekonder metabolitleri doğal olarak üretebilmektedirler. Bu metabolitler insanlar tarafından bitkiler vasıtasıyla alındıklarında antioksidan aktivitelerini insan vücudunda da gösterirler Chaudiere ve Ferrari-Iliou, (1999). Bundan dolayı son yıllarda bitki ekstraktlarından elde edilen antioksidanlar koruyucu madde olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadırlar (Karagözler, 2008). İnsan vücudundaki serbest radikaller antioksidanlar tarafından giderilebildikleri ya da serbest radikallerin oluşumunu engelledikleri için beslenmenin önemli bir parçası olmaktadır. Gıdalarda bulunan başlıca doğal antioksidanlar şöyledir; vitaminler (C, E ve A vitaminleri), flavonoidler, karotenoidler vepolifenollerdir (Güçlü ve diğ., 2009).

2.8.1 Antioksidanların sınıflandırılması

Yukarıdaki bölümde belirtildiği gibi antioksidanlar serbest radikallerin sebep olduğu oksidatif hasarlara karşı savunma görevi görür. Doğal antioksidanlar, enzimatik ve non- enzimatik olarak başlıca iki ana gruba ayrılırlar (Karabulut ve Günay, 2016).

2.8.2 Enzimatik antioksidanlar

Hücre içerisinde oluşmuş olan serbest radikaller enzimler yardımıyla giderilirler. Bu enzimler doğrudan veya dolaylı olarak serbest radikallerin giderilmesinde rol oynamaktadırlar. Önemli olan bazı enzimler ve çalışma sistemleri aşağıdaki bölümde belirtildiği gibidir.

Süperoksit Dismutaz (SOD): Süperoksitin hidrojen peroksit ve tek elektronlu distumasyonunu katalizler (Chaudiere ve Ferrari-Iliou,1999).

Katalaz (CAT): Katalaz enzimi dört alt üniteden oluşmuş ve her bir alt ünitesinde bir hem [FE(III)-Protoporfirin] grubu bulunduran 240,000 dalton molekül ağırlığında tetramerik yapıya sahip bir proteindir. Her aerobik hücre bu enzimi bulundurur. Katalazın en fazla aktivite gösterdiği yerler böbrek, miyokard, karaciğer, çizgili kaslar ve eritrositlerdir. Katalaz enzimi hidrojen peroksiti (H_2O_2), su ve oksijene dönüştürerek etkisiz hale getirir. Bu işlem ise şu şekilde gerçekleşir; katalaz hidrojen peroksitin iki elektronunun su ve

oksijene dismutasyonunu katalizleyerek hidrojen peroksit derişimini azaltmaya çalışır (Özkan ve diğ., 2000).

Glutasyon Peroksidaz (GPx):Hidrojen peroksitlerin (H_2O_2) varlığında hidroperoksitlerin indirgenmesinden sorumlu olan bu enzim selenoenzimler sınıfındandır. Hidrojen peroksit suya ve organik hidroperoksitler alkole indirgenmektedir, glutasyon (GSH) ise okside glutatyona (GSSG) yükseltgenir (Chaudiere ve Ferrari-Iliou,1999).

Glutasyon Redüktaz (GR):Glutasyon peroksidaz ile hidroperoksitlerin indirgenmesi sonucu oluşan okside glutasyonun tekrar indirgenmiş glutatyona dönüşümünü katalize eder. Glutasyon (GSH) ise okside glutatyona (GSSG) yükseltgenir (Pektaş, 2009).

Glutasyon-S-Transferanz (GST):Katalitik ve katalitik olmayan çok sayıda fonksiyona sahiptir. Başta araşidonik asit ve lineolat hidroperoksitleri olmak üzere lipid peroksitlerine karşı selenyum-bağımsız GSH-Px aktivitesi göstererek bir antioksidan savunma mekanizması oluştururlar (Pektaş, 2009).

2.8.3 Non-enzimatik (enzimatik olmayan) antioksidanlar

Enzim yapısında olmayan doğal antioksidanlar, bitki dokularında bulunan veya bitkiselyada hayvansal kaynaklı bileşiklerin pişirilmesi ve işlem görmesi sonucu oluşan maddelerdir. Non-enzimatik antioksidanlar neredeyse tüm bitkilerde, mikroorganizmalarda ve bazı hayvansal dokularda bulunurlar. Antioksidan maddelere örnek olarak; Alfa tokoferol (E vitamini), beta-karoten (A vitamini), askorbik asit (C vitamini), fenolik maddeler ve flavonoidler verilebilir. Bu antioksidanların listesi aşağıdaki çizelgede genel olarak ifade edilmiştir (Görünmezoğlu, 2008; Yavaşer, 2011).

Çizelge 2.2: Non-Enzimatik (Enzimatik olmayan) Antioksidanlar

| Antioksidan adı | Özellikleri | Etkenliği | |
|----------------------------|--|--|---|
| Askorbik asit (C vitamini) | Suda çözünebilir Vücutta depolanmaz | Demir absorpsiyonu Kollajen sentezinde rol alır | Her gün dışarıdan alınması gereken bir vitamindir. |
| Tokoferoller (E vitamini) | Yağda çözünürler Doğada dört farklı formda bulunur (α , β , γ , δ). | Radikal reaksiyonlar sırasında zincir kırıcı etkiye sahiptir. | Vücutta depolandığı için dışarıdan alınmasına gerek yoktur. |
| Karotenoidler | Bitkiler ve hayvansal dokular bulunurlar Kırmızı –sarı pigmentlerdir | Fotosenteze yardımcı pigmentlerdir Bitkilerde çiçeklere ve meyvelere rengini verir | |
| Polifenoller | En geniş fitokimyasal kategorileri arasında yer alır | Fenolik bileşikler fenolik asitler, fenolik polimerler ve flavonoidleri içerir | Dışarıdan alınması gerekir |
| Fenolik asitler | Hidroksibenzoik ve hidroksinnamik asitleri içeren bir grup oluştururlar. | Meyvelerin kendine has olan tat, koku ve renk bu maddeler | |
| Flavonoidler | Flavonoidlerin antioksidan aktivitelerini içerdikleri hidroksil grubu belirler En yaygın sınıf ise flavonollerdir | Yüksek derişimlerde bulduklarında ya da metal iyonları ile kompleks oluşturduklarında bitkiye renk vermektirler | |
| Flavanoller | Önemli çeşitleri katekin ve epikatekindir Flavonların indirgenmiş türevleridir | Bitki ve meyvelere kırmızı, turuncu sarı rengi verirler. Renk yoğunluğu ne kadar fazlaysa antioksidan değeri o kadar fazladır. | |
| Antosiyaninler | Meyve, sebze ve çiçeklerde bulunur. Çok güçlü antioksidan etkisi gösterir | Bitkilere kırmızı, mavi ve mor renk veren pigmentlerdir | |

Kaynak: Görünmezoglu, 2008; Yavaşer, 2011; Çöllü, 2007; Peterson ve Dwyer, 1998; Clifford, 2000

Bu çalışmada özellikle non-enzimatik antioksidanlardan olan fenolik bileşikler ve C vitamini odak noktası olduğundan aşağıdaki bölümlerde ayrıntılı bilgi verilmiştir.

2.9 Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler hem yenilebilir hem de yenilemeyen bitkilerde bulunmaktadır. Fenolik bileşiklerin farklı biyolojik etkileri vardır. Bunlardan en önemlilerinden biri de antioksidan özelliğe sahip olmalarıdır. Bitkilerde bulunan bu bileşikler bitkilere renk ve tat vermektirler. Ayrıca bitkilerde parazitlere

karşı savunma sağlarken üremelerinde de bir rol oynamaktadırlar. Bitkilerdeki potansiyel antioksidan kaynakları bitkinin çeşitli kısımlarında farklılık gösterirler. Buna bağlı olarak fenolik bileşiklerin yoğun olduğu bitki kısımları söz konusu olmaktadır. Yapılan çalışmalarda bitkilerdeki fenolik bileşik yoğunluğu yapraklar, kök gibi kısımlarda daha fazla olduğu saptanmıştır (Dykes ve Rooney, 2007; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010).

Fenolik bileşiklerin yapısında bir veya birden fazla hidroksil grubu içermektedirler. Ve bu gruplar direkt olarak bir aromatik halkaya bağlıdırlar. Bu hidroksil grupların temelini Fenolleroluştururken aromatik halkalarınki ise benzendir. Fenollerin yapısı birçok özellik bakımından alifatik yapıdaki alkollere benzemektedir. Örneğin fenolik bileşiklerdeki hidroksil grubu bir dizi karbona bağlıdır. Fenoller birden fazla hidroksil grubu içermesi ve bunların bir yada birden fazla aromatik halkaya bağlanmasıyla fenolik bileşikler oluşmaktadır. Bu bileşikler bitkilerde serbest halde pek bulunmazlar, aksine glikozit yada ester şeklinde bulunurlar. İçerdikleri hidroksil grubunun sayısı, pozisyonlarına göre farklı gruplara ayrılmaktadırlar.

Yapılmış olan çeşitli çalışmalarda ısının ve farklı pişirme tekniklerinin (kızartma, ızgara gibi) bitkilerdeki antioksidan ve fenolik bileşik yoğunluğuna etkisi araştırılmıştır. Bu makalede ısıl etkinin özellikle antioksidan aktivite ve fenolik bileşik yoğunluğuyla ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmada ısının yanı sıra pişirme tekniği ve kullanılan yağ farkının etkisi göz önünde bulundurulmuştur. Isıl işlemler (pişirme) sonrası bitkinin yalnız tadı, kokusu ve rengi değişmez. Bitkideki su miktarı, toplam yağ içeriği, yağ asidi profili ve çeşitli kimyasal reaksiyonlar sonucu değişiklik göstermektedir.

Bir fenolik bileşik olan flavonoid oranı farklı pişirme yöntemi ve kullanılan ek ürüne göre çeşitlilik göstermektedir. Juániz ve arkadaşlarının soğan üzerindeki yaptığı çalışmada soğanlar üç farklı şekilde pişirilmiştir. Sođanlar ilk olarak yağsız ızgara tava yapılmıştır ve flavonoidlerin oranı bu işlemden sonra %57.35'e yükselmiştir.

Soğan zeytinyağı ile kızartıldıktan sonra flavonoid oranı %34.55'e, ay çiçek yağı ile kızartıldıktan sonra %15.44'e yükselmiştir. Ama buna karşın antioksidan kapasitesi ısıl işlemlerden sonra düşmüştür. En yüksek antioksidan

kapasitesi çiğ soğanda gözlenmiştir. Sonuç olarak ısı miktarı ile flavonoid yoğunluğu arasında doğru bir orantı olduğu tespit edilmiştir (Isabel Juárez ve diğ.,2016). Fenolik bileşiklerin insan sağlığına etkisine baktığımızda fenolik bileşikler yönünden zengin beslenme vücut üzerinde biyolojik açıdan birçok olumlu etkilere sahiptir. Özellikle kardiyovasküler ve kanser gibi rahatsızlıklara karşı koruyucu bir etki göstermektedirler. Hücrelerdeki oksidatif bozulmalara karşı koruyucudurlar. Flavonoidler antioksidan aktivite özelliği gösteren fenolik maddelerdir. Özellikle buğday kepeği, yer fıstığı, soya fasulyesi, yulaf, susam tohumunda flavonoidler çok miktarda bulunmaktadır(Güleşci ve Aygül, 2016).Vücudun fenollerinden tam anlamıyla yararlanabilmesi için bağırdaklardaki emilimlerinin iyi olması gerekmektedir. Fenollerin emilimlerinde şelat oluşumu, gıdanın pişirme ve parçalama işlemi, fenoller bakımından zengin olan bitkinin başka gıdalarla olan karışımı (yağ, protein, karbonhidrat), midede kalış süresi, bağırsak membranlarının geçirgenliği ve karaciğerdeki biyo-transformasyon ya da konjugasyon gibi fizikokimyasal faktörler tarafından etkilenecek değişiklik göstermektedirler (Stahl ve diğ.,2002; Pellegrini ve diğ., 2009). Antioksidan aktivite özelliği gösteren fenolik maddelere yer fıstığı flavonoidleri, soya fasulyesi, fenolik asitleri, izoflavon glikozitleri, pirinç dış kabuğu fenoliği, yulaf fenoliği susam tohumu fenoliği, buğday kepeği fenoliği, çay fenolikleri ve biberiye fenolikleri örnek olarak verilebilir (Anıl, 2006). Fenolik bileşikler başlıca şu şekilde sınıflandırılmıştır: fenil asetik asitler, fenolikler, fenolik asitler (Hidrobenzoik asit, Vanilik asit vb.), aldehitler, hidrosinamik asitler (Kumarik asit, Kafeik asit vb.), kumarinler, flavonoidler(Kuersetin, biflanoniller, benzofenon, ksantone ve stilbenler, benzokinon, antrakinon ve naftakinonlar, betasiyaninler, lignanlar, lignin (Vermerris ve Nicholson, 2006; Söylemezoğlu, 2003).

2.9.1 Resveratrol

Bir molekül olan resveratrol viniferin ailesindekipolimerlerin ana molekülüdür. Resveratrol (3,4,5 trihidroksistilben) cis ve trans izomerik formlarda bulunur. Bitkiler de glikozitleri sentezlerler. Resveratrol; özellikle hayvan veya patojenlerin bitkilere

saldırması, bitkilerin yaralanması veya ultraviyole (UV) ışığa maruz kalmaları gibi çevresel faktörlerin etkisiyle bitkiler tarafından dayanıklılık mekanizmalarının oluşturulması amacıyla üretilen bir bileşiktir. Elde edilen verilere göre ağız yoluyla alınan resveratrolün sağlığa olumlu katkısı olduğu saptanmıştır. Sıçanlar üzerinde yapılan çalışmada kolesterolü düşürücü etkisi olduğu bildirilmiştir (BayKarabulut, 2008).

Resvetrolün biyolojik bazı ana aktiviteleri: Bakır Şelasyonu, lipid peroksidasyonunu azaltır. Antikanser etkisi, yağ metabolizmasını düzenler. Vücut ağırlığının düzenlenmesine yardımcı olur. Resveratrol ayrıca hepatoprotektif bir aktivite gösterir. Karaciğer fibrozunun gelişiminde kritik bir rol oynayan stellat hücrelerin çoğalmasının oksidatif stres ile arttığı bilinmektedir. Bu nedenle, bu hücrelerin aktivasyonunu inhibe edebilen bileşikler hepatik fibrojenizi önlediği söylenebilir (Fremont, 2000). Resveratrol, üzüm, asma yaprağı, erik, dut, kiraz, limon, fındık, yer fıstığı gibi birçok meyve türünde ve çerezler akasya, zambak, yaban mersini benzeri bitkilerde de yüksek oranda bulunur (Dong, 2003).

2.9.2 Hidroksibenzoik asitler

Fenolik asitler, diyet fenoliklerinin ana kaynaklarından biridir. Hidroksibenzoik asitler ve hidroksisünamik asitler olmak üzere iki ana gruba ayrılabilirler. Hidroksibenzoik asit türevleri, p-hidroksibenzoik, protokatekuik, vanil, şeritli ve gallik asitleri içerir. Tek bir benzen halkasını (C6) çevreleyen en fazla dört hidroksil grubu içerir. Besinlerde genellikle bağlı formda bulunurlar ve tipik olarak ligninler ve hidrolize edilebilir tanenler gibi karmaşık bir yapının bileşenleridir. Ayrıca bitki gıdalarında şeker türevleri ve organik asitler şeklinde de bulunabilirler (Rice Evans ve diğ., 1996). Fenoliklerin antioksidanlık aktivitesi hidroksil grup sayısına bağlıdır. Çok güçlü bir antioksidandır. Metalleri tutar ve serbest radikallerle savaşır. Lipoproteinlerin oksidasyonunu önler. Kardiyovasküler rahatsızlıklarda ve diyetdeki rolü büyüktür.

Hidroksibenzoik asitler çoğunlukla meyvelerde (böğürtlen, greyfurt, üzüm vb.) bulunur. Ayrıca kestane, yer fıstığı, ceviz, ceviz ve buğdayda ve bazı bitkilerde ve baharatlarda bulunur (Martinez ve diğ., 2017).

2.9.3 Fumarik asit

Fumarik asit (C₄H₄O₄) veya trans-butenedioik asit, doğada yaygın olarak bulunan beyaz kristalli bir kimyasal bileşiktir. Fumarik asit, adenosin trifosfat (ATP) formundaki bir hücre içi enerji kaynağı olan sitrik asit döngüsünün bir ara ürünüdür. Adenilsüksinatın süksinat dehidrojenaz enzimi tarafından oksidasyonu ile üretilir ve daha sonra fumaraz enzimi tarafından maleat'e dönüştürülür. Bu yüzden insan cildi doğal olarak güneş ışığına maruz kaldığında fumarik asit üretir. Fumarik asit ayrıca bitki yaşamında önemli bir bileşendir. Fumarik Asit, 1946'dan bu yana gıda asitleri olarak kullanılmıştır. Sedef hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. Fumarik asitin antioksidan etki mekanizmasının Fumarik Asit esterlerinin Nrf₂ yolakını baskılamasıyla etki etmektedir (Moharreggh-Khiabani ve diğ., 2009). Fumarik asit, ilaç, içecek, gıda, hayvan yemi, temizlik maddeleri, doymamış polyester, alkid reçineleri ve baskı mürekkeplerinin imalatında kullanılır. Fumarik asit bolete mantarında, liken ve İzlanda yosunlarında bulunur. Fumarik asit özellikle, ekmekler, şekerlemeler, meyve suları, şarap vb. besinlerde gıda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (URL-10).

2.9.4 Vanilik asit

Vanillik asidin kimyasal adı 4-hidroksi-3-metoksi benzoik asit, yenilebilir bitkilerden elde edilen fenolik birtürevdir. Antioksidan, antimikrobiyal, antimalarial, karsinogenez, apoptoz, antibakteriyel ve yılan zehiri aktivitesini inhibe etme gibi etkileri vardır. Vanilin ayrıca antimitojenik ve antitümör özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir ve bu nedenle nutrasötik bir molekül olarak düşünülebilir. Vanilik asit ayrıca ferulik asitten vanilin üretiminde de bir ara maddedir. Bunun yanı sıra koku ve lezzet verici olarak gıda katkı maddesi olarak ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır. Genel olarak, vanilik asidin gelecekteki terapötik uygulamalar için tasarlanan gen anahtarları için güvenli ve fizyolojik olarak etkisiz bir indükleyici olması için gereken özelliğe sahiptir (Gitzinger ve diğ., 2012). Çavdar, buğday, meyve ve sebzelerde serbest veya bağlı şekilde bulunur (Vinothiya ve Ashokkumar, 2017).

Zielinski ve diğ., (2001), yaptığı bir araştırmada ısıtma işlem uygulaması sonucunda Buğdaydaki vanilik, serbest ve bağlı formlarının miktarlarında ısıtma

işlem ile artış belirlenirken, ıcaklığın artmasıyla birlikte çavdardavanilik asitmiktarının azaldığı gözlenmiştir.

2.9.5 Kafeik asit

Kafeik asit ($C_9H_8O_4$), bir hidroksisinamik asit türevi olan bir polifenoldir. Potansiyel olarak antioksidan, antienflamatuar, antiviral ve antineoplastik aktivitelere sahiptir. Tüm bitkilerde doğal olarak bulunur, çünkü odunsu bitki biyokütlesi ve kalıntılarının temel bileşenlerinden biri olan ligninin biyosentezinde önemli bir ara maddedir (Url-11).Kafeik asit, oksidatif stresi önleyerek serbest radikallerin neden olduğu DNA hasarını önler ve böylece antioksidan görevi görür. Kafeik asit, skuamöz hücreli karsinom l'de (GASC1; JMJD2C; KDM4C) çoğaltılan histon demetilaz (HDM) onkoprotein genini hedefler ve inhibe eder ve kanser hücresi proliferasyonunu inhibe eder. Lizin 9 ve lizin 36'yı metilize eder ve tümör hücresi gelişiminde kilit bir rol oynar. Ayrıca sporcuların performansını artırmaya yardımcıdır. Kafeik asit, kahve, zerdaçal, kekik, fesleğen, adaçayı, lahana vb. besinlerde bulunmaktadır (Margreet ve diğ., 2001). Mazzeo ve diğ., (2011), uyguladıkları haşlama işlemi havuç sebzesinin kafeik asitin neredeyse yıkıma uğradığı gözlenmiştir.

2.9.6 Kuersetin

Kuersetin ($C_{15}H_{10}O_7$), flavonoid polifenol grubundan bir bitki flavonolüdür. Kuersetin ve şekere bağlı veya glukosile edilmiş formları, flavonoid alımının %60-75'ini oluşturur. Kuersetin, serbest radikalleri temizleme ve geçiş metali iyonlarını bağlama kabiliyetinden dolayı güçlü bir antioksidan olarak kabul edilir. Kuersetin lipid peroksidasyonunu inhibe ederek. Lipoproteinlerin oksidasyonunu önlemektedir. (Hollman ve Katan, 1997). Kuersetin ayrıca serbest radikalleri temizleyerek iltihabı azaltabilir. Serbest radikaller, kronik enflamatuar hastalıklardan muzdarip olan hastalarda sıklıkla yüksek bulunan pro-inflamatuar sitokinler üreten transkripsiyon faktörlerini aktive edebilir.

Boots ve diğ., (2008), Kuersetin, brokoli, elma, kiraz, soğan, siyah çay, yeşil çay, üzüm, şarap vb. gıdalarda bulunmaktadır (Rietveld ve Wiseman, 2003).Yiyecek hazırlama ve saklama, gıdadaki kuersetin konsantrasyonlarını etkileyebilir. Kızartılmış ve haşlanmış yiyecekler daha düşük kuersetin içeriği gösterirler. Kaynama, termal bozulma ve kaynar suyun sızma hareketinden

dolayı kuersetinde azalmaya neden olabilir. Ama bu tüm besinler için geçerli değildir. Buna karşılık, çileklerde kuersetin seviyesinin dokuz ay boyunca -200 °C'de saklandığında yaklaşık %32 oranında arttığı gösterilmiştir (Ahearne ve Brien, 2002).

2.10 C Vitamini (Askorbik Asit)

Yukarıdaki bölümde bahsedildiği üzere antioksidan etki gösteren maddeler çeşitlilik göstermektedir. Bazı antioksidanlar bitkisel kaynaklı bazıları ise hayvansal kaynaklı olabilmektedir. Antioksidan özellik gösteren diğer maddeler ise vitaminlerdir. Söz konusu vitaminler olduğunda insan vücudunun dışarıdan almak zorunda olduğu bazı vitaminler bulunmaktadır; çünkü insan vücudu tarafından sentezlenmeleri mümkün değildir. Bu vitaminlerden biri de C vitamini diğer bir adıyla askorbik asittir. C vitamini reaktif oksidanlar için indirgeme görevi gördüğünden antioksidan aktivitesi yüksektir. Suda çözünen bir vitamindir. Askorbik asit çeşitli degradasyon etkenlerine son derece duyarlı olduğundan en dayanıksız vitaminlerden biridir. Bu sebeple hasat işleminde, depolamada, pişirme sırasında askorbik asit önemli kayıplara uğrar (Tannebaum ve diğ., 1985; Coultate, 1989).

Taze sebzeler (yeşilbiber, maydanoz, lahana, domates, brokoli vs.), kırmızı meyveler (böğürtlen, kızılıçık, çilek vs.) ve turunçgiller (portakal, limon, greyluft vs.) çok zengin C vitamini kaynağıdır (Saldamlı ve Sağlam, 1998). C vitaminin insan sağlığına etkisine bakacak olursak, antioksidandır. Hücre hasarını onarmaya çalışır. İmmün sistemi uyarmaya yardımcı olmaktadır. Bunun yanında kollajen ve hormonların sentezinde rol oynamaktadırlar. Demir emilimini artırır, kalp krizi ve felç riskini azalttığına inanılır. Soğuk algınlığının semptomlarını hafifletebilir. Doku, kırık, kemik ve dişlerin yenilenmesi için kan damarları ve yara iyileşmesinde olduğu gibi koruyucu, bağlayıcı ve yapısal dokuların (cilt, ligamentler, kapiller duvarları gibi) kuvvetlendirilmesinde lüzumlu bir protein zinciri olan kollejenin gelişmesi için gereklidir. Antioksidan etkisi ile midede karsinogenik (kansere neden)

nitrozaminlerin oluşumunu ve A vitamini ile folik asidin parçalanmasını azaltır (Gülbahar ve diğ., 2009). C vitamini yetersiz alındığında, bağışıklık sistemi zayıflar. Kansere, ülser, kalp ve damar sorunları görülebilir. C vitamini

eksikliğinde ise Skorbüte (İskorbüt) hastalığı görülür. Skorbüte (İskorbüt) C vitaminini 20-40 gün gibi bir zaman diliminde alınmadığında ortaya çıkan durumdur. Hastalık halsizlik, diş etikanaması, eklem ve kemik ağrısı, cilttemorarma, nefesdarlığı, anemi kendini gösterir (Akkan, 1999). Ayrıca klinik çalışmalar C vitamininin safra yolu hastalıklarını, safra taşı oluşumunu, karsinogenesisi (karsinojenin neden olduğu DNA kırıklarını ve tümör hücre büyümesini), kataraktı önlediği veya azalttığını ortaya koymaktadır. Ayrıca Kan damarlarını güçlendirme, hemoglobun üretimi, adrenal hormon sekresyonu, viral ve bakteriyel enfeksiyonlara karşı koruma, doğal anti-histamin üretimi ve serbest radikal nötralizasyonu gibi olaylarda önemli görevleri vardır (Akkan, 1999; Levin ve diğ., 2010). Pişirme işlemi ile sebzelerdeki C vitamini kayıplarının uygulanan farklı pişirme yöntemlerine bağılı olarak değişiklik gösterdiğini bildiren araştırmalar vardır.

Ajayi ve diğ. (1980), yapmış oldukları bir çalışmada, sebzelerde ön haşlama işleminde enzimatik oksidasyonla C vitamini kaybının %62-93 olduğu, Kenya'da yapılan bir çalışmada da pişirme kaybının %5-87 arasında değiştiği, diğer bir çalışmada ise bu kaybın %67-96 düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Konu ile ilgili tüm çalışmalarda değişik koşullarda uygulanan pişirme süreçlerinde C vitamininin farklı düzeylerde kayba uğrayabileceği vurgulanmaktadır (Gomez, 1982; Çakır ve Beyhan, 2006; Baysal, 1986). Sebzelerde suda haşlama ile oluşabilecek vitamin kayıplarının incelendiği bir çalışmada C vitamininin %45 oranında pişme suyuna geçtiği, sebzenin pişirme suyu ile beraber tüketildiğinde ise bu kaybın %15 olduğu belirtmiştir (Bognar, 1987). Yapılan bir diğer araştırmada haşlama yöntemiyle pişirilen ıspanakta pişme suyuna geçtiği için C vitamininde % 60 kayıp olduğu görülmüştür Açıktur ve diğ., (1998). Kwiatkowska ve diğ., (1989). Çeşitli sebzelerde haşlama ve kızartma yöntemleri sonucu vitamin kayıplarını araştırmışlar ve haşlama yöntemi sonucunda C vitamini kaybının ortalama olarak % 45 (% 10 - 80 arasında değişmekte) olduğunu belirtmişlerdir. Sebzeler de C vitamini kaybının; bamyanın 15 dk kızartılması ile % 45, patatesin 12 dk kızartılması ile % 28 - 40, karnabaharın 20 dk kızartılması ile % 25, bezelyenin 4 dk kızartılması ile % 40 olduğu saptanmıştır (Rakıcıoğlu ve Baysal, 1988).

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Araştırma Zamanı, Yeri ve Örneklem

Bu araştırma, Mart 2019 ve Temmuz 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. Doğada kendiliğinden yetişen kenger (*Gundelia tournefortii L.*) ve akbaldır (*Ornithogalum narbonense L.*) bitkilerinin, halk arasında en çok kullanılan iki pişirme yönteminin fenolik bileşen, antioksidan aktivite ve C vitamini değerleri üzerindeki etkisini saptamak amacıyla planlanan laboratuvar araştırması, üç aşamada yürütülecek şekilde düzenlenmiştir. Tüm analizler, Şanlıurfa Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Laboratuvarları'nda yürütülmüştür. Araştırma kapsamında kenger ve akbaldır bitkileri çevre köylerde toplanarak satışı sunulan semt pazarından alınmıştır. Paralelliği sağlamak amacıyla araştırmanın her aşamasında aynı bitki örnekleri kullanılmıştır.

3.2 Laboratuvar araştırmasının planlanması

Laboratuvar araştırması, semt pazarından alınan taze bitkiler temel alınarak çalışma dört aşamada yürütülmüştür; Çiğ olarak kenger ve akbaldırdaki fenolik bileşenler, antioksidan aktivite ve C vitamini değerleri saptanmıştır. Bitki örneklerine az suda haşlama ve haşlandıktan sonra yağda kızartma olmak üzere iki pişirme yöntemi uygulanmıştır (EK A). Çiğ ve pişirilmiş bitki örneklerinin analiz için hazırlanması (EK A). Pişmiş bitki örneklerinin fenolik bileşenler, antioksidan aktivite ve C vitamini değerleri analiz edilip, pişirme sırasındaki değişimi incelenmiştir.

3.3 Analiz İçin Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması

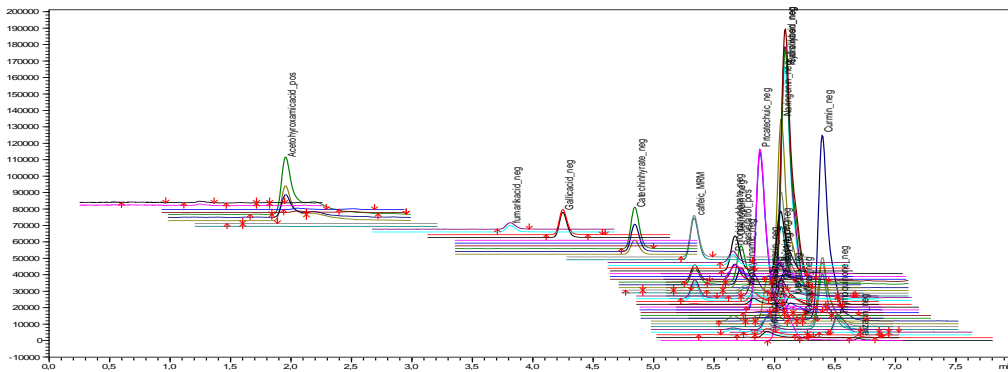
Yapılan bu çalışmada, bitkiler doğal ortamda yetiştiğinden köylerde toplanarak civardaki semt pazarlarına getirilmekte ve sadece bu pazarlarda bulunan bu bitkiler buradan temin edilmektedir. Bu nedenle, çalışmada analizi yapılacak olan

bitkiler mart-nisan ayında üçer kg olarak semt pazarından temin edilmiştir. Araştırmada kenger (*Gundelia tournefortii* L.) ve akbaldır (*Ornithogalum narbonense* L.) bitkileri kullanılmıştır. Laboratuarda kenger bitkisinin dikenli kısmı temizlenerek kenger bitkisinin gövde kısmı, akbaldır bitkisi de köklerinden ayıklanarak bitkinin otsu kısmı kullanılmıştır. Yapılacak analiz için her bir bitki 3-4 gr ağırlığında parçalar halinde doğranmış ve ikiyüzer g olarak tartıldıktan sonra aşağıdaki pişirme yöntemleri uygulanmıştır. Her bir süreç üçer kez tekrarlanmıştır. Pişirilmiş örnekler bir daha tartılarak, pişirme esnasındaki kayıp dikkate alınmıştır. Taze ve pişirme işlemi tamamlanan örnekler bistüri ile parçalanarak küçük porsiyonlar haline getirilmiştir. 2 ml'lik ependorf tüpe hassas terazide 300 mg olacak şekilde aktarılıp tartılmıştır. Bu işlem her bir bitki için üç kere tekrarlanmıştır (EK A).

3.4 Yapılan Ölçümler

3.4.1 LC-MC/MS(Sıvı Kromatografi Tandem Kütle/Kütle Spektrometre Sistemi) İle Fenolik Bileşen Analizi

Araştırmada kullanılan bitkilerin çiğ ve pişirme sonrası fenolik bileşen analizleri, MS analizi için Shimadzu LC-MS 8030 modeli kullanılarak spektrometre de ESI kaynağının negatif iyonize modülüyle kullanılmıştır. LC-MS/MS verileri Lab Solutions software ile toplanıp değerlendirilmiştir. Bu çalışmada bitkisel kaynaklı 25 bileşen ölçümü yapılmıştır. Sonuçlar doğrusal grafik (Şekil 3.1) ve çizelge şeklinde verilmiştir (EK B).



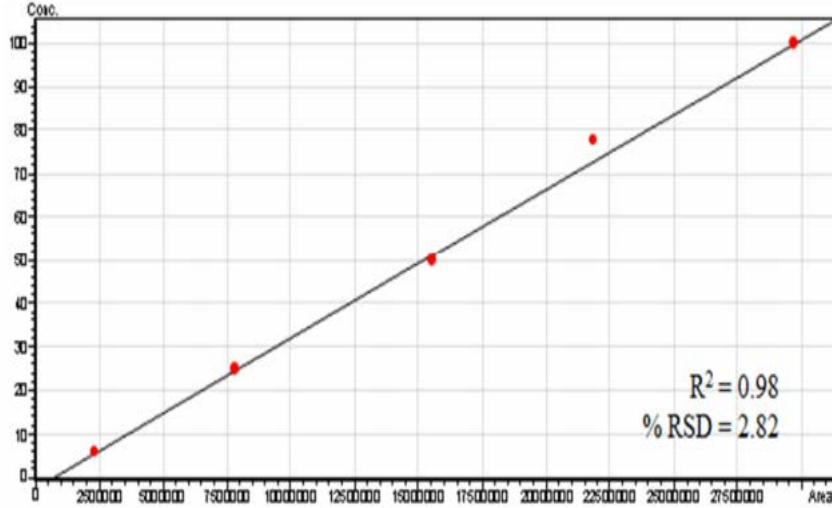
Şekil 3.1: Referans fenolik bileşikler için LC-MS / MS kromatogramı

Çizelge 3.1: LC-MS/MS Fenolik Bileşen Parametresi

| NO | | ESI İYON MOD | MRM | Ret.Time | R2 | Regression |
|----|-------------------------------|--------------------|---------------|----------|-----------|-------------------------------|
| 1 | Kateşinhidrat | Neg | 291,10>139,00 | 4,958 | 0,9991201 | $Y = (79,2933)X + (-2406,22)$ |
| 2 | Kuersetin | neg | 301,1>151 | 6,091 | 0,9990363 | $Y=(13,7831)X+(-146,951)$ |
| 3 | Asetohidroksamik asit | pos | 76,10>43,10 | 1,986 | 0,999363 | $Y = (150,982)X + (23,1833)$ |
| 4 | Vanilik asit | pos | 168,80>93,00 | 6,026 | 0,9976425 | $Y = (48,0522)X + (-876,904)$ |
| 5 | Resveratrol | pos | 229,10>135,00 | 5,713 | 0,9978816 | $Y = (46,4361)X + (-1314,61)$ |
| 6 | Fumarik asit | neg | 115,20>71,00 | 3,674 | 0,9989117 | $Y = (20,2986)X + (-762,592)$ |
| 7 | Gallik asit | neg | 169,20>125,00 | 4,134 | 0,998971 | $Y = (65,3835)X + (-2699,84)$ |
| 8 | Kafeik | neg | 179,20>135,00 | 5,283 | 0,9956162 | $Y = (124,785)X + (-487,132)$ |
| 9 | Phloridzinyhydrate | neg | 435,00>273,10 | 5,646 | 0,9986845 | $Y = (33,4069)X + (-1396,90)$ |
| 10 | Oleuropein | neg | 539,10>377,20 | 5,643 | 0,9989262 | $Y = (25,9240)X + (-558,916)$ |
| 11 | Hidroksinamik | neg | 163,20>119,00 | 5,738 | 0,9949564 | $Y = (13,1516)X + (717,421)$ |
| 12 | Ellagicasit | neg | 300,90>145,10 | 5,895 | 0,9995757 | $Y = (5,25903)X + (-1167,31)$ |
| 13 | Mirisetin | neg | 317,10>150,90 | 5,858 | 0,9992188 | $Y = (37,0934)X + (2684,23)$ |
| 14 | Silymarin | neg | 481,00>301,00 | 5,978 | 0,9947323 | $Y = (31,9969)X + (-1823,79)$ |
| 15 | Kurmin | neg | 367,00>149,00 | 6,516 | 0,9966966 | $Y = (227,706)X + (-10111,1)$ |
| 16 | Naringenin | neg | 271,10>150,90 | 6,104 | 0,9955044 | $Y = (317,241)X + (33733,3)$ |
| 17 | Kaempferol | neg | 285,10>116,90 | 6,288 | 0,9993608 | $Y = (2,63905)X + (-206,494)$ |
| 18 | Salisilikasid | neg | 137,20>93,00 | 6,104 | 0,9989762 | $Y = (746,369)X + (6072,41)$ |
| 19 | Hidroksi benzoikasit | neg | 137,20>93,00 | 6,13 | 0,9987579 | $Y = (735,804)X + (-498,102)$ |
| 20 | Bütein | neg | 271,10>135,00 | 6,084 | 0,9992028 | $Y = (49,3543)X + (367,917)$ |
| 21 | Luteolin | neg | 285,20>132,90 | 6,19 | 0,9976786 | $Y = (34,6668)X + (3721,79)$ |
| 22 | Alizarin | neg | 239,20>210,90 | 6,8 | 0,998357 | $Y = (3,97487)X + (1614,23)$ |
| 23 | Thymoquinone | neg | 164,20>149,00 | 6,632 | 0,9991933 | $Y = (60,4553)X + (2285,92)$ |
| 24 | Protocatechuicacidethyl ester | neg | 181,20>108,00 | 5,875 | 0,9943057 | $Y = (526,954)X + (23026,1)$ |
| 25 | hydroxy 1,4naftokinon | neg | 173,20>144,90 | 6,058 | 0,9971801 | $Y = (203,469)X + (29033,1)$ |

3.4.2 HPLC İle Vitamin C Analizi

Çalışılan bitkilerin çiğ ve pişirme sonrası C vitaminin analizi, C vitamini analizinde kullanılan yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), hareketli fazın sıvı olduğu, yüksek basınç altında hareketli faz ile sabit faz arasında maddelerin dağılma esasına dayanan bir kromatografi ilkesine dayanan bir sistemdir (Bengü, 2014). HPLC sistemi olarak Shimadzu (Japan) marka LC-20AT kromatografi cihazı, SIL-20A HT otosampler, CTO-10AS kolon fırını ve SPD20A UV-VİS dedektör kullanıldı. Dalga boyu 245 nm olarak ayarlandı. C vitamini standart doğrusu (Şekil 3.2.). Her örnek iki kez çalışılmıştır (EK B).



Şekil 3.2: C vitamini Standart Doğrusu

3.4.3 Antioksidan aktivitenin (aa) saptanması

3.4.3.1 FRAP (demir iyon indirgeyici) antioksidan aktivite analizi

Çalışılan bitkilerin antioksidan aktivite analizi Demir İyon İndirgeyici Antioksidan Güç (FRAP) Yöntemi demir (III)'in indirgenme kapasitesi yoluyla antioksidanlarının tayini prensibine dayanmaktadır. Analiz için 30 µL bitki ekstretine 1 mL FRAP çözeltisi eklenerek iyice çalkalandıktan sonra 4 dk 37 °C inkübasyondan sonra 593 nm dalga boyunda okundu (Guo ve diğ., 2003), (EK B).

3.4.3.2 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikal giderme analizi

DPPH serbest radikal giderme aktivitesi Blois metoduna göre yapıldı. Serbest radikal olarak DPPH'ın 1mM'lık çözeltisi kullanıldı. DPPH radikali, antioksidan maddenin hidrojeni ile birleşerek, tek elektronu indirgenmiş DPPH'i oluşturmakta ve bu sırada DPPH radikalinin 517 nm'deki molar absorpsiyon katsayısı 9660'tan 1640'a düşmekte ve renk de mordan sarıya dönüşmektedir Güzel ve diğ., (2013) Azalan absorbans geriye kalan DPPH çözeltisi miktarını yani serbest radikal giderme aktivitesini vermektedir (EK B).

3.4.3.3 ABTS [2,2-azinobis(3-etilbenzotiyazolin 6-sülfonat)] radikal süpürmeaktivitesi yöntemi

ABTS Radikal Süpürme Aktivitesi yöntemi, güçlü bir radikal antioksidan katmanı olan ABTS radikalinin süpürme aktivitesinin belirlenmesine dayanır.

1 mL damıtılmış su içinde 7.4 mM ABTS (2,2'-Azino-bis (3- etilbenzenotiazolin-6-sulfonik)asit) özünmüş ve 1 mL 2.6 mM potasyum persulfat eklenmiştir Okan ve diğ., (2013). Absorbans değeri, spektrofotometre ile 734 nm'de okundu.

Bitki ekstraktının yüzdesi ve standartların hesaplanmasından sonra elde edilen konsantrasyon, ABTS radikal süpürme aktivitesi yüzdesi şeklinde sonuç olarak ifade edildi (EK B).

3.4.4 İstatiksel değerlendirme

Fenolik bileşen ve vitamin C değişkenleri için istatiksel olarak aritmetik ortalama ve standart sapma ile değişim katsayısı kullanılmıştır. Bitki örneklerine uygulanan pişirme yöntemlerine göre fenolik madde ve vitamin C değerleri arasında farklılık olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiş ve önemli bulunan farkların kaynağını tespit etmek için Tukey HSD testi uygulanmıştır Cuevas ve diğ., (2004). Uygulamalarda SPSS 14.0 paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Çiğ ve Pişmiş Akbaldır Bitkisinin Fenolik Bileşen Analizi

Akbaldır bitkisinin çiğ, suda haşlanmış ve haşlandıktan sonraki kızartma işlemeleri yapıldı. Elde edilen örneklerin ekstraksiyon işlemleri yapıldıktan sonra fenolik bileşen analizi LC-MS/MS cihazında ölçüldü. Yapılan analiz sonucunda 4 farklı fenolik bileşen içerdiği tespit edildi (izelge 4.1).

Çiğ akbaldır bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanillik asit, Fumarik asit, Resveratrol ve Hidrobenzoik asit içerdiği tespit edildi. Kuersetin maddesi çiğ ve haşlanmışta yokken, yağda kızartılmış örneklerde 1,97µg/g olduğu tespit edilmiştir. Vanilik asit, Fumarik asit ve Hidrobenzoik asit düzeyleri incelendiğinde haşlanma ve kızartma işleminden sonra miktarlarının azaldığı tespit edilmiştir. Resveratrolün ise haşlanma ve kızartma işleminden sonra tamamen yok olduğutespit edilmiştir.

Çizelge 4.1: Akbaldır Fenolik Bileşen Sonucu

| | | ÇİĞ AKBALDI R (µg/g)+SD | SUDA HAŞLANMIŞ AKBALDIR(µg/g)+S D | HAŞLANIP, YAĞDA KIZARTILMIŞ AKBALDIR(µg/g)+S D | P değer i |
|----|-----------------------------------|--|--|---|--------------------------|
| 1 | Kateşinhidrat | N.D | N.D | N.D | |
| 2 | Kuersetin | N.D | N.D | 1,978±0,060 ^{ab} | 0,00 |
| 3 | Asetohidroksa mik asit | N.D | N.D | N.D | |
| 4 | Vanilik asit | 20,513±0,66 3 | 18,785±0,391 ^a | 13,172±0,402 ^{ab} | 0,00 |
| 5 | Resveratrol | 3,016±0,097 | N.D | N.D | |
| 6 | Fumarik asit | 8,728±0,282 | 5.711±0,118 ^a | 4,739±0,144 ^{ab} | 0,00 |
| 7 | Gallik asit | N.D | N.D | N.D | |
| 8 | Kafeik asit | N.D | N.D | N.D | |
| 9 | Phloridzindiyhr ate | N.D | N.D | N.D | |
| 10 | Oleuropein | N.D | N.D | N.D | |
| 11 | Hidrosinamik | N.D | N.D | N.D | |
| 12 | Ellagicasit | N.D | N.D | N.D | |
| 13 | Mirisetin | N.D | N.D | N.D | |
| 14 | Silymarin | N.D | N.D | N.D | |
| 15 | Kurmin | N.D | N.D | N.D | |
| 16 | Naringenin | N.D | N.D | N.D | |
| 17 | Kaempferol | N.D | N.D | N.D | |
| 18 | Salisilikasit | N.D | N.D | N.D | |
| 19 | Hidrobenzoik asit | 0,592±0,019 | 0,181±0,004 ^a | 0,171±0,005 ^a | 0,00 |
| 20 | Bütein | N.D | N.D | N.D | |
| 21 | Luteolin | N.D | N.D | N.D | |
| 22 | Alizarin | N.D | N.D | N.D | |
| 23 | Thymoquinone | N.D | N.D | N.D | |
| 24 | Protocatechuic Asit Etil Ester | N.D | N.D | N.D | |
| 25 | Hyroxy 1,4naftokinon | N.D | N.D | N.D | |

Her grupta ki (n=3) analizler ort± SD şeklinde hesaplanmışve gruplar arasındaki istatistiksel farklılık: a: çiğ akbaldır ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık var (p<0,05), b: haşlanmış ve yağda kızartılmış gürp arasında anlamlı farklılık var (p<0,05) şeklinde belirtilmiştir.

4.2 Çiğ ve Pişmiş Kenger Bitkisinin Fenolik Bileşen Analizi

Kenger bitkisinin toprak altı kısmı çiğ hali, haşlandıktan ve haşlandıktan sonra kızartma işlemi uygulandıktan sonra ekstraları hazırlandı. Elde edilen ekstraların fenolik bileşen analizi LC-MS/MS ile incelendi. Yapılan analiz sonucunda (Çizelge 4.2) çiğ kenger bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit, Fumarik asitve Hidrobenzoik asitiçerdiği tespit edildi. Çiğ bitkiekstresinde

Vanilik asit ve Fumarik asit miktarlarının birbirine yakın seviyede olduğu görülürken, Hidrobenzoik asit miktarının çok düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kenger bitkisinde Vanilik asit ve Hidrobenzoik asit miktarının haşlama ve kızartma işleminden sonra önemli derecede azalmadığı gözlenirken, Fumarik asit miktarının haşlamada daha çok azaldığı gözlenmiştir. Ayrıca Kafeik asitin çiğ kenger ekstretinde ortaya çıkmadığı haşlama ve yağda kızartma ile ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.2:Kenger Fenolik Bileşen Sonucu

| | | ÇİĞ | SUDA | HAŞLANIP, YAĞDA | |
|----|--------------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|--------|
| | | KENGER | HAŞLANMIŞ | KIZARTILMIŞ | P |
| | | (µg/g)+SD | KENGER | KENGER | Değeri |
| | | | (µg/g)+SD | (µg/g)+SD | |
| 1 | Kateşinhidrat | N.D | N.D | N.D | |
| 2 | Kuersetin | N.D | N.D | N.D | |
| 3 | Asetohidroksamik asit | N.D | N.D | N.D | |
| 4 | Vanilik Asit | 18,755±0,606 | 18,673±0,604 | 15,604±0,504 ^{ab} | 0,001 |
| 5 | Resveratrol | N.D | N.D | N.D | |
| 6 | Fumarik Asit | 16,211±0,524 | 5,789±0,187 ^a | 8,113±0,262 ^{ab} | 0,00 |
| 7 | Gallik Asit | N.D | N.D | N.D | |
| 8 | Kafeik Asit | N.D | 0,340±0,010 ^a | 1,291±0,042 ^{ab} | 0,00 |
| 9 | Phloridzinyhydrate | N.D | N.D | N.D | |
| 10 | Oleuropein | N.D | N.D | N.D | |
| 11 | Hidroksisinamik | N.D | N.D | N.D | |
| 12 | Ellagicacid | N.D | N.D | N.D | |
| 13 | Myricetin | N.D | N.D | N.D | |
| 14 | Silymarin | N.D | N.D | N.D | |
| 15 | Curmin | N.D | N.D | N.D | |
| 16 | Naringenin | N.D | N.D | N.D | |
| 17 | Kaempferol | N.D | N.D | N.D | |
| 18 | Salisilik Asit | N.D | N.D | N.D | |
| 19 | Hidroksibenzoik Asit | 0,129±0,004 | 0,085±0,002 ^a | 0,110±0,003 ^{ab} | 0,00 |
| 20 | Bütein | N.D | N.D | N.D | |
| 21 | Luteolin | N.D | N.D | N.D | |
| 22 | Alizarin | N.D | N.D | N.D | |
| 23 | Thymoquinone | N.D | N.D | N.D | |
| 24 | Protocatechuic Asit Etil Ester | N.D | N.D | N.D | |
| 25 | Hyroxy 1,4naftokinon | N.D | N.D | N.D | |

Her grupta ki (n=3) analizler ort± SD şeklinde hesaplanmışve gruplar arasındaki istatistiksel farklılık: a: çiğ akbaldır ile diğer gruplar arasında

anlamli farklılık var ($p<0,05$), b: haşlanmış ve yağda kızartılmış gurp arasında anlamli farklılık var ($p<0,05$) şeklinde belirtilmiştir.

4.3 Çiğ ve Pişmiş Akbaldır Bitkisinin Vitamin C Analizi

Akbaldır C vitamini Analiz Sonucu (Çizelge 4.3) incelendiğinde çiğ, haşlanmış ve kızartılmış örneklerdeki vitamin seviyelerinin arasında anlamli farklılığın olduğu, çiğ akbaldır ile haşlanmış arasında; haşlanmış akbaldır ile kızartılmış akbaldır bitki örneğinin arasında anlamli bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,05$). En yüksek vitamin C seviyesinin haşlanmış akbaldırda olduğu ($17,24\pm 0,181\mu\text{g/g}$) gözlenmiştir. Haşlanmış akbaldır bitkisinin vitamin C değeri çiğ akbaldıra göre %218 oranında arttığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.3: Akbaldır Vitamin C Sonucu

| | ÇİĞ AKBALDIR ($\mu\text{g/g}$)+SD | SUDA HAŞLANMIŞ AKBALDIR($\mu\text{g/g}$)+SD | HAŞLANIP, KIZARTILMIŞ AKBALDIR($\mu\text{g/g}$)+SD | YAĞDA P değeri |
|-----------|---|--|--|-------------------|
| Vitamin C | 7,889 \pm 0,083 | 17,246 \pm 0,181 ^a | 7,858 \pm 0,082 ^b | 0,00 |

Her grupta ki ($n=3$) analizler $\text{ort}\pm\text{SD}$ şeklinde hesaplanmış ve gruplar arasındaki istatistiksel farklılık: a: çiğ akbaldır ile diğer gruplar arasında anlamli farklılık var ($p<0,05$), b: haşlanmış ve yağda kızartılmış gurp arasında anlamli farklılık var ($p<0,05$) şeklinde belirtilmiştir.

4.4 Çiğ ve Pişmiş Kenger Bitkisinin Vitamin C Analizi

Kenger bitkisinin C vitamin sonuçları (Çizelge 4.4) incelendiğinde çiğ, haşlanmış ve kızartılmış örneklerdeki vitamin seviyelerinin arasında anlamli farklılığın olduğu, çiğ kenger ile haşlanmış kenger arasında, haşlanmış kenger ile kızartılmış kenger arasında anlamli bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). En yüksek vitamin C seviyesinin çiğ kengerde olduğu ($7.104\pm 0.074\mu\text{g/g}$) sonucuna varılmıştır. En fazla vitamin C kaybının haşlanmış kenger bitki örneğinde olduğu gözlenmiştir. Haşlanmış örneğin çiğ kenger örneğine göre %104 oranında vitamin C kaybı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4: Kenger Vitamin C Sonucu

| | ÇİĞ KENDER (µg/g)+SD | SUDA HAŞLAN- MIŞ KENDER(µg/g)+SD | HAŞLANIP, YAĞDA KIZARTILMIŞ KENDER(µg/g)+SD | P değeri |
|-----------|-------------------------------------|---|--|---------------------|
| Vitamin C | 7.104±0.074 | 6.812±0.22 ^a | 6.898±0.072 ^b | 0,00 |

Her grupta ki (n=3) analizler ort± SD şeklinde hesaplanmış ve gruplar arasındaki istatistiksel farklılık: a: çiğ akbaldır ile diğer gruplar arasında anlamlı farklılık var (p<0,05), b: haşlanmış ve yağda kızartılmış grup arasında anlamlı farklılık var (p<0,05) şeklinde belirtilmiştir. Akbaldır ve kenger bitkisinin vitamin C sonuçlarını karşılaştırdığımızda ise çiğ akbaldır bitkisinin 7.889 µg/g değeri ile %111 oranla çiğ kenger bitkisinden daha fazla vitamin C özelliğine sahip olduğu, kenger bitkisinin vitamin C değerinin ısı ile azaldığı, akbaldır bitkisinde özellikle haşlama yönteminin vitamin C değerini artırarak 17.24 µg/g değeri ile haşlanmış kenger örneğine göre %253'le en yüksek vitamin C değerine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5: Akbaldır ve Kenger Bitkisinin Vitamin C Değerlerinin Karşılaştırılması

| Vitamin C | ÇİĞ(µg/g) | SUDA HAŞLANMIŞ(µg/g) | HAŞLANIP, YAĞDA KIZARTILMIŞ(µg/g) |
|------------------|------------------|---------------------------------|--|
| AKBALDIR | 7.889 | 17.246 | 7.858 |
| KENDER | 7.104 | 6.812 | 6.898 |

4.5 Çiğ ve Pişirilmiş Akbaldır Bitkisinin Antioksidan Değerleri

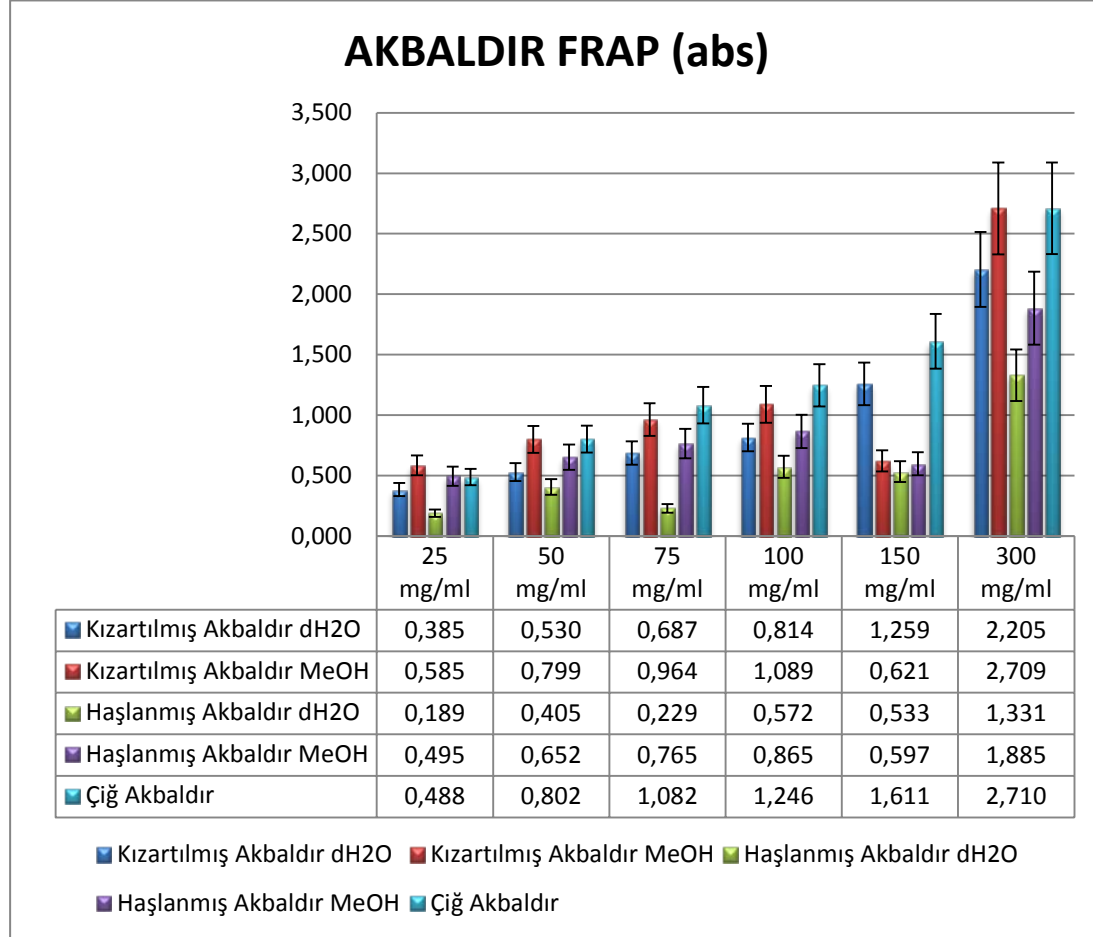
4.5.1 FRAP

4.5.1.1 Çiğ ve pişirilmiş akbaldır bitkisinin antioksidan aktivite değerleri

Çalışmada akbaldır bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış akbaldır ve haşlanıp yağda kızartılmış kenger örneği) Frap yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi (Şekil 4.1). Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan seviyesinin arttığı tespit

edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite absorpsiyon değerinin 300 mg/ml'lik dozda çiğ akbaldır 2.710 abs değerinde olduğu; kızartılmış akbaldır metanol

ekstratının 2.709 abs değeri ile çiğ akbaldır'a yakın olduğu tespit edildi. 150 mg/ml'lik dozda ise en fazla antioksidan aktivite değerinin 1.611 absdeğeri ile çiğ akbaldır ekstretinde olduğubelirlendi.

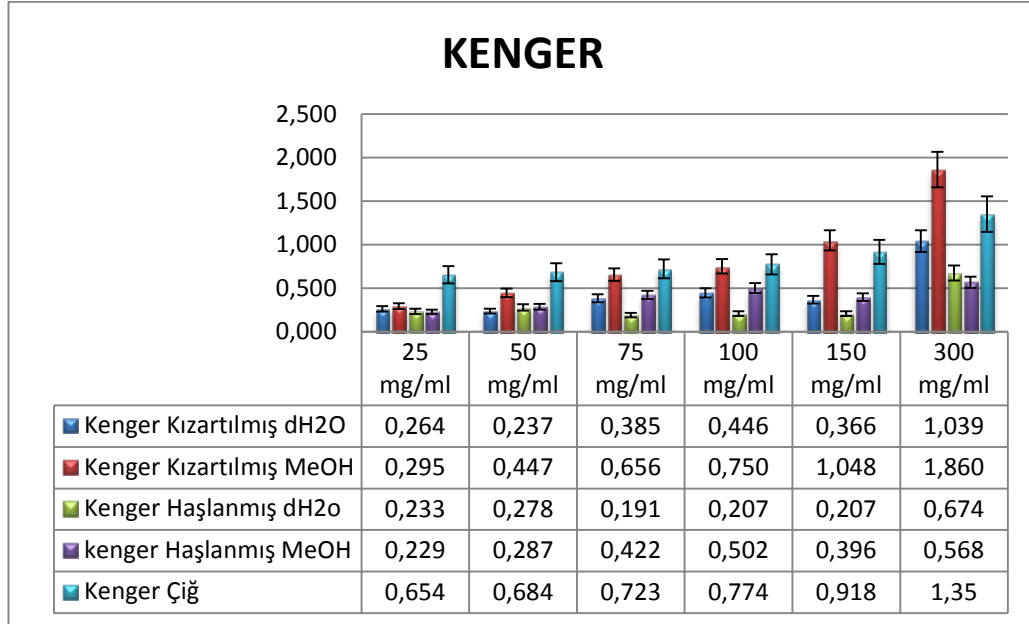


Şekil 4.1: FRAP Akbaldır Grafiği

4.5.1.2 Çiğ ve pişirilmiş kenger bitkisinin antioksidan aktivite değerleri

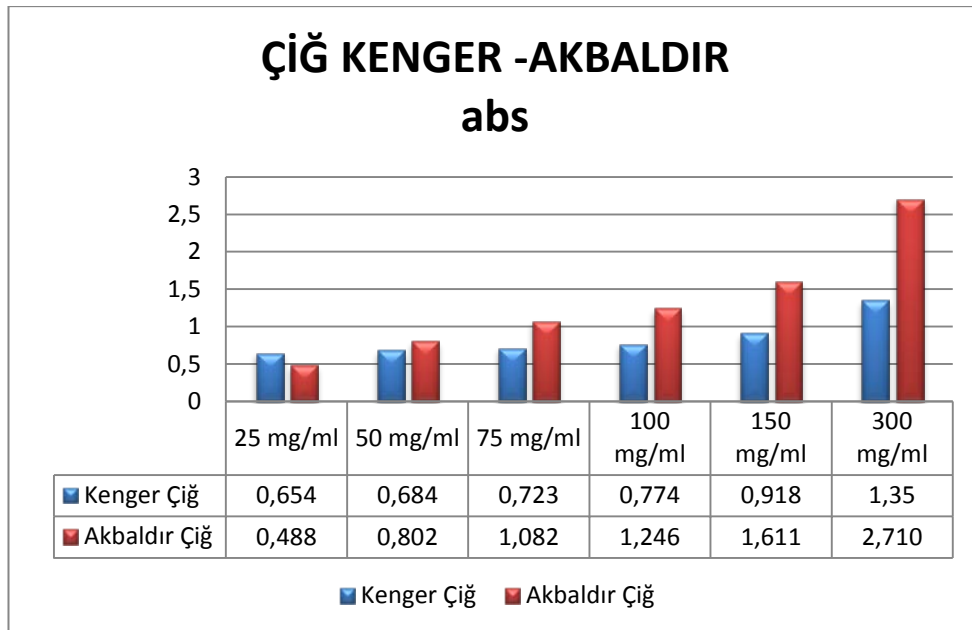
Çalışmada kenger bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış kenger vahaşlanıp yağda kızartılmış kenger örneğinin) Frap yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi (Şekil 4.2). Metanol ve su çözeltisi kullanıldı. Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan aktivite absorpsiyon seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml'lik dozda 1.860 abs ile 150 mg/ml de 1.048 absdeğeriylekızartılmış kenger metanol

ekstresinde olduğu; kızartılmış kenger Metanol ekstresinden sonra en fazla antioksidan aktivitenin 300 mg/ml'lik dozda 1.350 abs ile 150 mg/ml'lik dozda 0.918 abs değeri ile çiğ kengerde olduğu gözlemlendi.



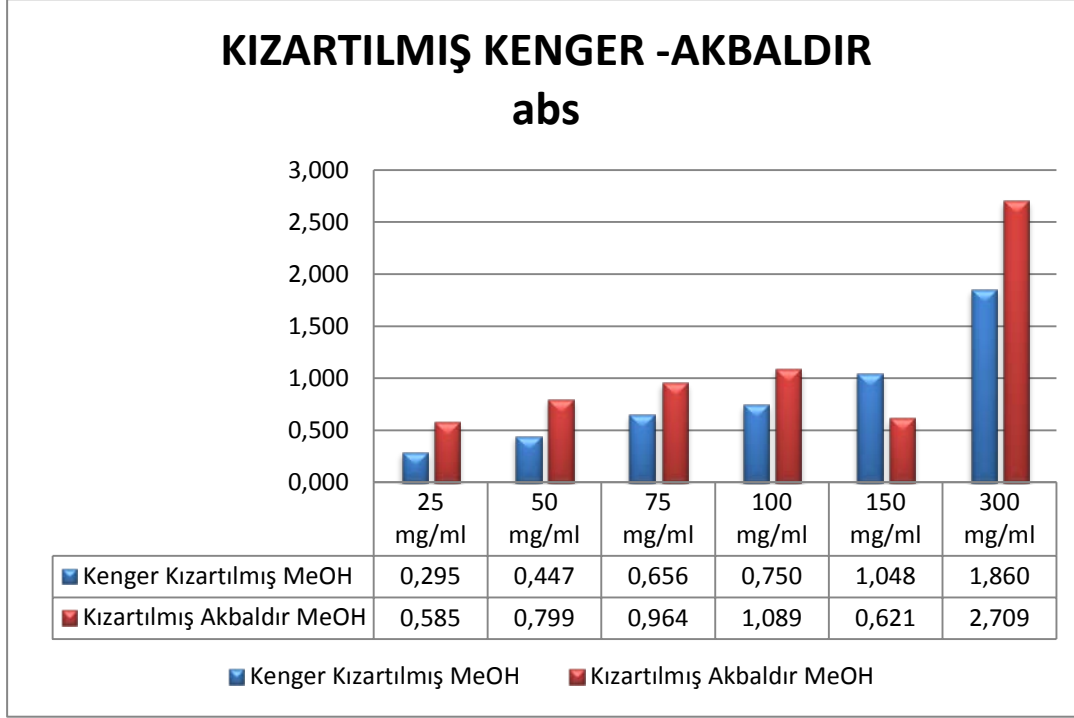
Şekil 4.2: FRAP Kenger Grafiği

Çiğ akbaldır ve kenger bitkileri değerlendirildiğinde ise antioksidan aktivitenin doza bağlı olarak arttığı, en fazla 300 mg/ml'lik dozda 2.710 abs ile 150 mg/ml'lik dozda 1.611 abs değeriyle çiğ akbaldırda, çiğ kengerden fazla olduğu tespit edildi (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: FRAP Çiğ Akbaldır – Kenger Karşılaştırma Grafiği

Piştirme yöntemlerinden ise kızartılmış yöntemin antioksidan aktivite değerinin fazla olduğu, özellikle 300 mg/ml dozda kızartılmış akbaldır metanol ekstresinin 2.709abs değeri ile kızartılmış kenger metanol ekstresinden fazla olduğu, genel olarak antioksidan aktivitenin kızartılmış akbaldır bitkisinin, kızartılmış kenger bitkisinden fazla olduğu gözlemlendi (Şekil 4.4).



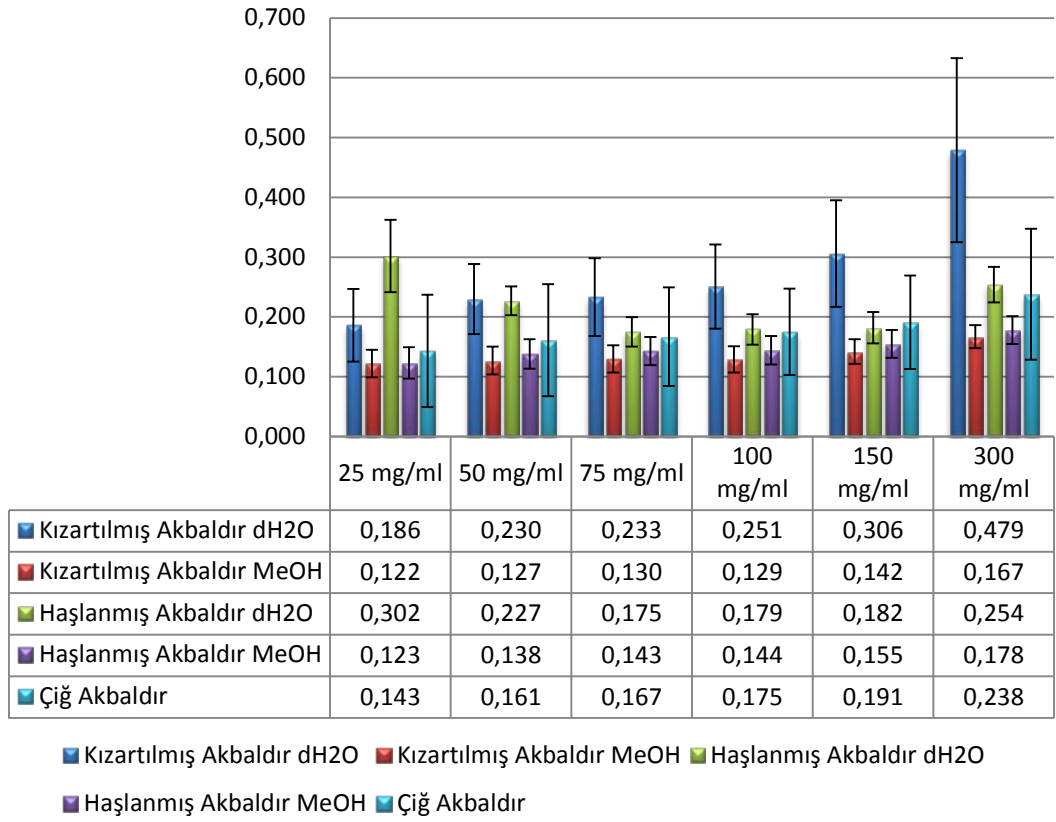
Şekil 4.4: FRAP Kızartılmış Kenger- Akbaldır Karşılaştırma Grafiği

4.5.2 DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) serbest radikal giderme aktivitesi

4.5.2.1 DPPH akbaldır antioksidan aktivite analizi

Çalışmada akbaldır bitkisinin çiğ hali ve iki farklı piştirme yöntemi olan (haşlanmış akbaldır ve haşlanıp yağda kızartılmış akbaldır örneğinin) DPPH yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi (Şekil 4.5). Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak absorpsiyon seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen piştirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml de 0.479 abs değeri ile yağda kızartılmış akbaldır su ekstresinde olduğu, 0.254 abs değeri ile haşlanmış akbaldır su ekstresinintakip ettiği tespit edildi.

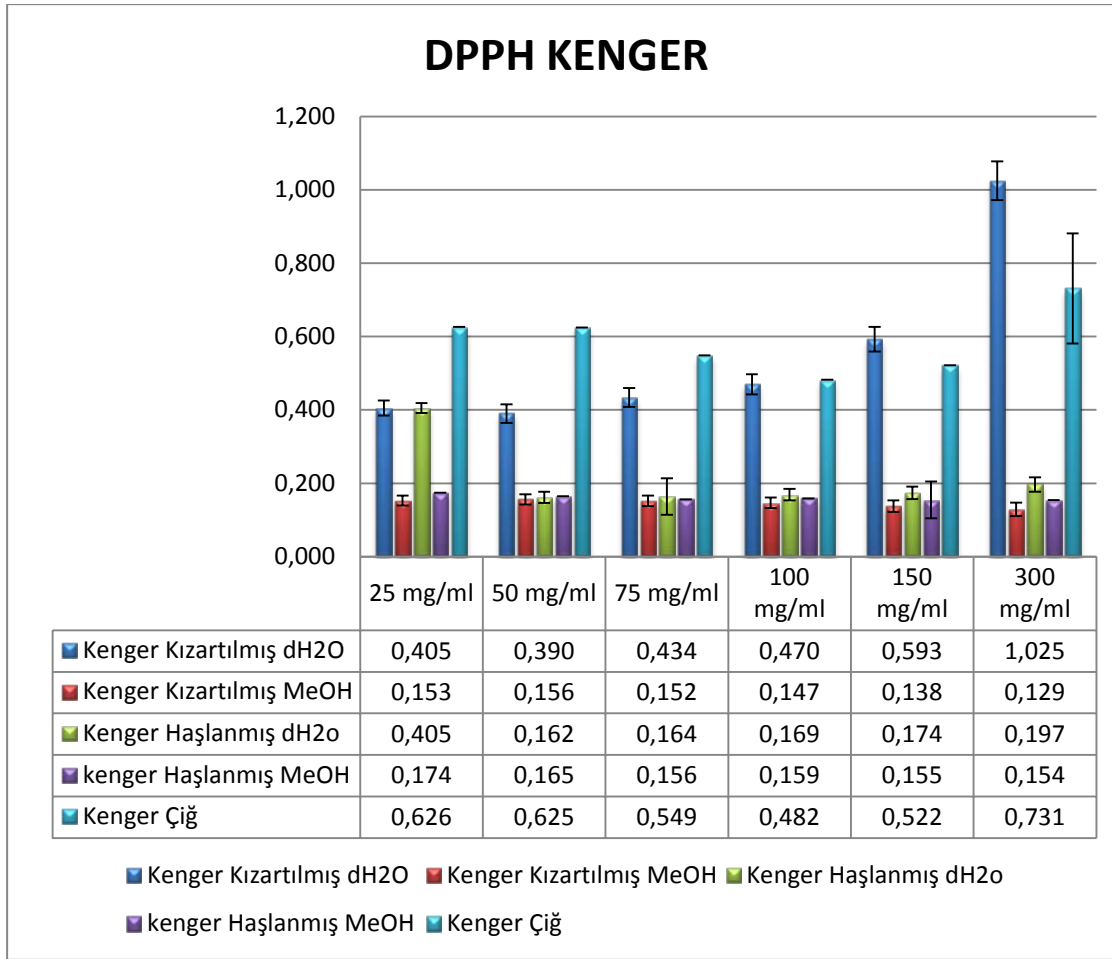
DPPH AKBALDIR abs



Şekil 4.5: DPPH Akbaldır Grafiği

4.5.2.2 DPPH kenger antioksidan aktivite analizi

Çalışmada kenger bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış kenger ve haşlanıp yağda kızartılmış kenger örneğinin) DPPH yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi (Şekil 4.6). Metanol ve su çözümleri kullanıldı. Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olara arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml'lik dozda 1,025 abs değeri ile kızartılmış kenger su ekstretinde olduğu, 0.731 abs değeri ile çiğ kengerin takip ettiği gözlemlendi.



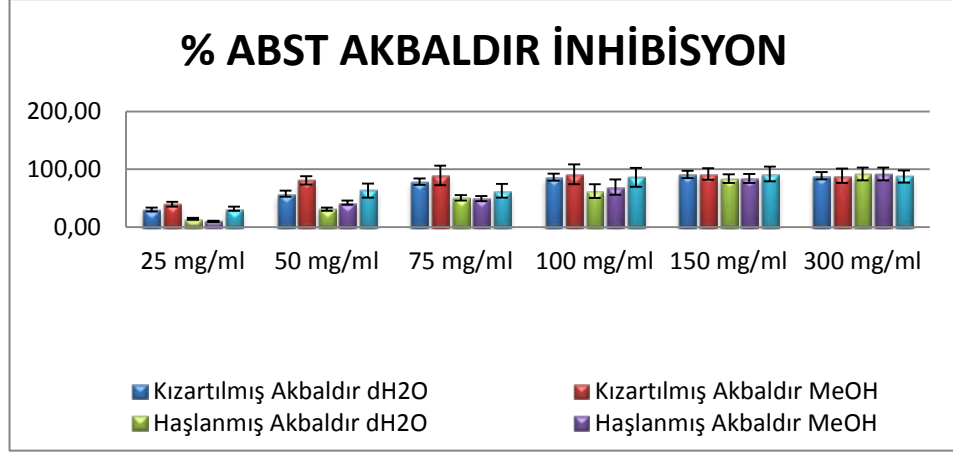
Şekil 4.6. DPPH Kenger Grafığı

DPPH yönteminde kengerin akbaldırdan daha iyi antioksidan aktivite gösterdiği, kızartılmış su ekstresinde en iyi değerlerin gözlendiği görülmüştür.

4.5.3 ABTS[2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sülfonikasit) radikal katyonu yöntemi

4.5.3.1 ABTS yöntemiyle akbaldır antioksidan aktivite analizi

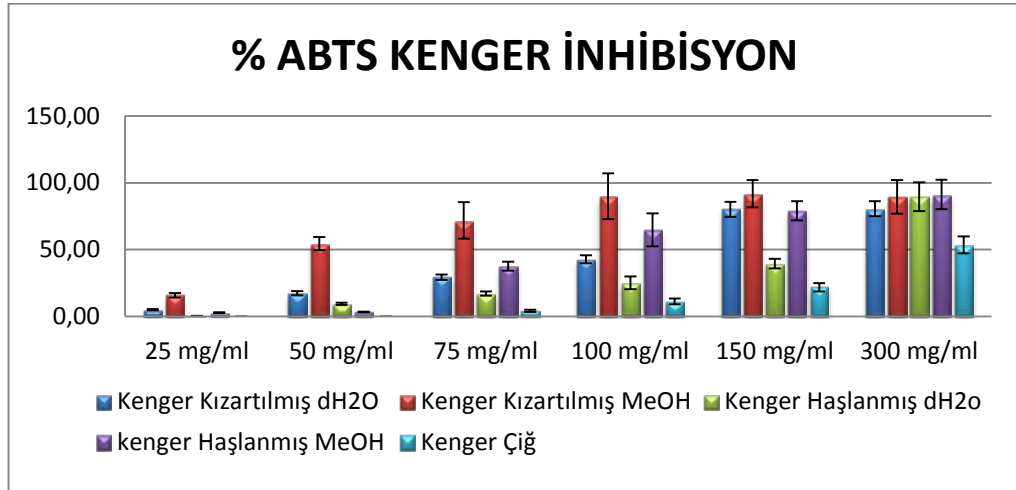
Çalışmada akbaldır bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış akbaldır ve haşlanıp yağda kızartılmış akbaldır örneğinin) ABTS yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi. Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml ve 150 mg/ml'lik dozda; çiğ akbaldır, haşlanmış akbaldır ve kızartılmış akbaldırın antioksidan aktivitesinin birbirine yakın olduğu ve %85-%90 abs olduğu gözlendi(Şekil 4.7).



Şekil 4.7: %ABTS Akbaldır Grafiği

4.5.3.2 ABTS yöntemiyle kenger antioksidan aktivite

Çalışmada kenger bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış kenger ve haşlanıp yağda kızartılmış kenger örneğinin) ABTS yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi. Metanol ve su çözücüleri kullanıldı. Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml'lik dozda haşlanmış kenger ve kızartılmış kenger metanol ekstraktlarının de %80-%85 abs olduğu, diğer dozlarda en fazla antioksidan aktivite değerinin kızartılmış kenger metanol ekstresinde olduğu gözlemlendi (Şekil 4.8).



Şekil 4.8: % ABTS Kenger Grafiği

ABTS yönteminde akbaldırın antioksidan aktivite değerinin pişirme yönteminden etkilenmediği, tüm dozlarda yağda kızartmanın, çiğ göre

antioksidan aktiviteyi artırdığı, kengerde ise kızartılmış metanol ekstretinin diğerlerine göre daha iyi sonuç verdiği ve antioksidan aktivitenin yüksek olduğu gözlenmiştir.

Akbaldır ve kenger bitkisinin antioksidan aktivite analiz sonucuna baktığımızda Frap yöntemine göre en fazla antioksidan aktivitenin çiğ ve kızartılmış akbaldır bitkisinde olduğu, DPPH yönteminde antioksidan aktivitenin 1.025 abs değeri ile en fazla kızartılmış kenger bitkisinde olduğu, ABTS yönteminde ise çiğ ve kızartılmış akbaldırın %85-90 değeri ile kenger bitkisinden fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ısı işlem uygulanarak kızartılmış örneklerin antioksidan aktivite değerlerinde azalma olmadığı gözlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6: Akbaldır ve Kenger Bitkilerinin Antioksidan Aktivite Değerlerinin Karşılaştırılması

| | FRAP (abs) | DPPH (abs) | ABTS (%) |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Çiğ Akbaldır | 2.710 | 0.238 | %85-90 |
| Haşlanıp, Kızartılmış Akbaldır | 2.709 | 0.479 | %85-90 |
| Çiğ Kenger | 1.350 | 0.731 | %50-60 |
| Haşlanıp, Kızartılmış Kenger | 1.860 | 1.025 | %80-85 |

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada elde edilen bulgular neticesinde, bitkilerin içermiş olduğu antioksidan aktivite, fenolik bileşen ve vitamin C değerlerinin bitki çeşidine göre uygulanan pişirme işlemlerinden etkilenildiğini göstermiştir. Bunun yanı sıra çiğ akbaldır ve kenger bitkisinin antioksidan aktivitelerinin, fenolil bileşen ve vitamin C değerlerinin farklı olduğu ve kendi aralarında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

Bu araştırmanın sonuçları, bitkilerin içerdikleri başlangıç fenolik bileşen değerlerinin kendi aralarında farklılık gösterdiğine işaret etmektedir. Çalışmanın sonuçlarına göre akbaldır ve kenger bitkisinde pişirmeden önce tespit edilen fenolik bileşenlerden değer olarak en fazla Vanilik asit olup çiğ akbaldırda $20,513 \pm 0,6 \mu\text{g/g}$ değerinde olduğu, $18,755 \pm 0,606 \mu\text{g/g}$ değeriile çiğ kenger bitkisi izlemiştir. Akbaldır bitkisinin çiğ halinde Vanilik asitin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer en çok bulunan fenolik bileşene baktığımızda Fumarik asitin en yüksek $16,211 \pm 0,524 \mu\text{g/g}$ değeri ile çiğ kenger bitkisinde olduğu $8,728 \pm 0,28 \mu\text{g/g}$ değeri ile çiğ akbaldır bitkisinin izlediği gözlenmiştir.

Bu araştırmada, *Ornithogalum narbonense* L.(Akbaldır) bitkisinin çiğ olarak 25 fenolik bileşenine bakılmış, Vanilik asit ($20,513 \mu\text{g/g}$), Resveratrol ($3,016 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($8,728 \mu\text{g/g}$), Hidrobenzoik asit ($0,592 \mu\text{g/g}$) değerleri tespit edilmiştir. Koyuncu ve diğ., (2018). *Ornithogalum narbonense* L.(Akbaldır) sürgünlerinin toplam fenolik madde ve fenolik bileşikleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, toplamda 36 fenolik bileşene bakılmış *Ornithogalum narbonense* L.,ekstratında en fazla Kumarin ($5.17 \mu\text{g/kg}$), P-Kumarik asit($42.02 \mu\text{g/kg}$), Vanilik asit ($11.36 \mu\text{g/kg}$), Protokatechikasit ($1.93 \mu\text{g/kg}$), Sinamik asit($125 \mu\text{g/kg}$), Fumarik asit ($4.53 \mu\text{g/kg}$), Vanilin ($1.38 \mu\text{g/kg}$), Kosmosin ($1013.32 \mu\text{g/kg}$) olduğu saptanmıştır.

Renda ve diğ., (2018),  *Ornithogalum* L. (*Ornithogalum sigmaideum*, *Ornithogalum orthophyllum* ve *Ornithogalum oligophyllum*) türünün çiğ halde

fenolik profillerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda Protokatekuikasit (1468.0 mg/L), p-Hidrobenzoik asit(6157.6 mg/L), Vanilik asit (4423.2 mg/L), p-Kumarikasit(2710.0 mg/L) ekstraktlarda tanımlanan bileşikler arasında en çok bulunan bileşikler olduğu saptanmıştır. Yapılan analizde fenolik bileşiklerin, bitkilerin yaprak kısımlarının çiçek kısımlarına göre daha zengin olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda bitkilerin türü, bitkilerin kullanıldığı kısım, hasat zamanı, toplanıldığı yer, bekletme süresi, kullanılma şekli, kullanılan çözücü cinsi değerlerin farklı olmasını ortaya koymuştur. Çalışmada *Gundelia tournefortii* L.(Kenger) bitkisinde ise 25 fenolik madde içinde çiğ kengerde en fazla bulunan fenolik bileşenler Vanilik asit ($18,755 \pm 0,606 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($16,211 \pm 0,524 \mu\text{g/g}$), Hidrobenzoik asit ($0,129 \pm 0,004 \mu\text{g/g}$) saptanmıştır.

Yıldız ve diğ., (2014), Yukarı Fırat bölümünde(Elazığ, Tunceli, Bingöl, Diyarbakır) ilkbahar döneminde toplanan *Gundelia tournefortii* L.(Kenger) bitkisinin fenolik bileşen değerleri; Kuersetin (0.5-22.5 mg/kg), Naringenin (1.25-7.50 mg/kg), Resveratol (1.25-3.75mg/kg), Kaempferol (10.86-21.8 mg/kg), Mirisetin (1.25-6.75 mg/kg) tespit edilmiştir.

Kadan ve diğ. (2018), İsrail Galil bölgesinde mart ayında toplanılan *Gundelia tournefortii* L.(Kenger) bitkisinin metanol ve hekzan ekstratlarının GC/MS fitokimyasal analizinde steroller, esterler, fenolik, doymuş ve doymamış yağlar asitler ve aromatik bileşikler olmak üzere 39 bileşen tespit edilmiştir. Metanol ekstratında GC / MS'deki referans kütüphanesine göre benzerliğin % 'si olarak ifade edilen analizde Fumarik asit %86, Asparagine %99, Gliserik asit %91 benzerlik olduğu tespit edilmiştir.

Haghi ve diğ., (2011), İran da Mayıs ayında *Gundelia tournefortii* L. (Kenger) topraküstü kısımları çiçek açtığında toplanmış, topraküstü kısımlarının ve tohumlarının fenolik bileşenlerden biri olan Kafeik asit ve türevlerine bakılmış, yapraklarında yoğun miktarda Klorojenik asit, Kafeik asit, Neoklorojenik asit, olduğu tespit edilmiştir.

Bu araştırmada kenger (*Gundelia tournefortii* L) bitkisinin çiğ ve iki farklı ısıll işlem uygulanmış olan (haşlanmış ve haşlanıp yağda kızartılmış) hâli FRAP ve DPPH yöntemleriyle antioksidan aktivitesi incelendiğinde pişirme

yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml'lik dozda, Frap yönteminde kızartılmış kenger metanol (1.860 abs) ekstresinde olduğu, çiğ kengerin (1.350 abs) değeriyle takip ettiği. DPPH yönteminde ise 300 mg/ml de kızartılmış kenger su ekstretinin (1.025 abs) değeriyle en fazla olduğu çiğ kenger ekstretinin (0.731 abs) değeriyle kızartılmışı göre az olduğu. FRAP yönteminin DPPH yöntemine göre daha yüksek absorpsiyon değerine sahip olduğu gözlenmiştir.

Konak ve diğ. (2017), *Gundelia tournefortii L.*'nin antioksidan kapasitesinin belirlenmesi amacıyla üç farklı metot kullandıkları çalışmada, toplam antioksidan kapasite açısından değerlendirildiğinde CUPRAC yöntemi en iyi yöntem olarak gözlenmiş, ABTS yöntemi en düşük sonuçları vermiştir. Ekstrakte olabilen fenolik bileşikler açısından değerlendirildiğinde ortalama 1493,99 µmol troloks 100g⁻¹ ile CUPRAC yöntemi en yüksek sonuçları verirken, bunu 916,05 µmol troloks 100g⁻¹ ile DPPH ve 367,01 µmol troloks 100g⁻¹ ile ABTS yöntemi izlemiştir.

Genel olarak fenolik bileşiklerin konsantrasyonu çeşitli etmenlerden etkilenmektedir. Başta çevre koşulları (toprak, güneş, yağmur, iklim) veya üretim yöntemleri (organik sera vb.) olmak üzere hasat edilen bitkinin türü, genetik faktörler, hasat zamanı, hasat sonrası süreçler, saklama koşulları ve süreleri, uygulanan ön hazırlık işlemleri ve pişirme uygulamaları, bitkilerin fenolik madde değerlerini etkilemektedir (Kalkan ve Yücecan, 2013).

Bu çalışmada Asparagaceae familyasına ait olan akbaldır (*Ornithogalum narbonense*) bitkisinin antioksidan aktivite değişimini incelemek için çiğ ve farklı ısıl işlem uygulanmış az suda haşlama ve haşlanıp, yağda kızartılmış örneklerine bakılmış. Üç farklı antioksidan metodu kullanılmıştır. FRAP yöntemine göre çiğ akbaldırda 2.710 abs değerinde antioksidan aktiviteye sahip olduğu, yağda kızartılmış akbaldır metanol ekstretinde 2.709 abs değeri ile kızartmanın antioksidan aktivitesini etkilemediği, haşlanmış akbaldır metanol ekstresinde 1.885 abs ile kızartma işlemine göre daha çok kayıp olduğu gözlenmiştir. DPPH yönteminde ise çiğ akbaldırın 0.238 abs değeri ile kızartılmış akbaldır su ekstreti 0.479 abs değerinden daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Bir başka araştırmada, antioksidan aktivite değerlerinin ise uygulanan pişirme yöntemleriyle büyük ölçüde korunduğu, özellikle kızartma işleminde zaman zaman arttığı gözlenmiştir. Boari ve diğ., (2013). Asparagaceae familyasına *Asparagus acutifolius* L. (Yabani Kuşkonmaz) ve Asteraceae familyasına ait olan *Helminthotheca echioides* L., *Sonchus oleraceus* L. (Eşek marulu), *Taraxacum officinale* (Karahindiba), *Urospermum picroides* L., yenilebilen bitkilerin pişirme yöntemine göre antioksidan aktivitesinde meydana gelen değişimlere bakılmış. Haşlama, buharda pişirme ve mikrodalga fırınında meydana gelen pişirme yöntemlerine bakıldığında, *Asparagus acutifolius* L., pişirme yöntemleri arasında anlamlı bir farklılığın bulunmadığı *Helminthotheca echioides* L., *Sonchus oleraceus* L. ve *Urospermum picroides* bitkilerinde antioksidan aktivite en fazla buharda pişirmede, *Taraxacum officinale* L. bitkisinde ise antioksidan aktivite en fazla mikrodalga pişirme yönteminde açığa çıktığı tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada Akbaldır bitkisinin vitamin Canaliz sonucu incelendiğinde vitamin seviyesinin haşlama işlemi uygulanan örneklerde $17,246 \pm 0,181 \mu\text{g/g}$ değeri %218 oranında arttığı tespit edilmiştir. En fazla kayıp ise yağda kızartılan akbaldır örneğinde ($7,858 \pm 0,082 \mu\text{g/g}$) olduğu. Yapılan istatistiksel analizlerde çiğ akbaldır ve pişmiş örneklerinde vitamin C değerinin anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür ($p < 0.05$). Özellikler haşlanmış akbaldır bitkisinin çiğ ve kızartılmışa göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.05$).

Kenger bitkisinin vitamin C sonuçları incelendiğinde ise çiğ, haşlanmış ve kızartılmış örneklerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p < 0.05$). Özellikle haşlanmış kenger örneğinin diğer örneklere göre daha az vitamin C seviyesine sahip olduğu ($6.812 \pm 0.22 \mu\text{g/g}$), en fazla vitamin C değerine ise çiğ kenger ($7.104 \pm 0.074 \mu\text{g/g}$) örneğinin sahip olduğu saptanmıştır. Haşlanmış örnekteki vitamin C değeri çiğ örneğe göre %102 oranında azalmıştır. Kenger de uygulanan pişirme yöntemlerinde vitamin C'nin önemli bir kayba neden olmadığı saptanmıştır.

Jalal ve diğ., (2013), Irakta yapılan çalışmada kenger (*Gundelia tournefortii* L.) bitkisinin yenilebilir kısımlarını kullanarak askorbik asit miktarına bakılmış. Çalışma neticesinde hazırlanan çiğ kenger metanol ekstresinde askorbik asit değerinin 17.85 mg/g olduğu gözlenmiştir.

Yuan ve diğ., (2009). Brokoli Buharda pişirme hariç tüm pişirme işlemleri dramatik bir şekilde C vitamini kaybına neden oldu ($P<0.05$). En fazla C vitamini kaybı, tavada kızartma / kaynama ve kaynatma (sırasıyla% 38 ve% 33) işlemlerinden sonra, ardından da mikrodalga ve tavada kızartma (sırasıyla% 16 ve% 24) işlemlerinden sonra gözlenmiştir. Bunun aksine, buharlama ham numune ile karşılaştırıldığında, C vitamini herhangi bir önemli kaybı neden olmamıştır. Çalışmada akbaldırbitkisinin en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml ve 150 mg/ml de çiğ akbaldır, az suda haşlanmış akbaldır ve haşlanıp kızartılmış akbaldırın antioksidan aktivitesinin birbirine yakın olduğu ve %85-%90 abs olduğu gözlenmiştir. Kenger bitkisinin incelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml de haşlanmış kenger ve kızartılmış kenger metanol ekstrelerin de %85-%90 abs olduğu, diğer dozlarda en fazla antioksidan aktivite değerinin kızartılmış kenger metanol ekstresinde olduğu gözlenmiştir. ABTS yönteminde akbaldırın antioksidan aktivite değerinin kullanılan pişirme yöntemlerinde kenger bitkisine göre daha iyi korunduğu gözlenmiştir.

Jimenez ve diğ., (2009), pişirme yöntemlerinin sebzelerin antioksidan etkisi üzerine yaptıkları çalışmada ABTS metodunda Su da haşlama pişirme yönteminin sarımsakta (%50'nin üzerinde) en yüksek kayıpları ve ıspanak ve kabakta temizleme kapasitesinde% 10 ile% 30 arasında önemli bir düşüş olduğunu sebzelerin geri kalanı çok iyi ABTS radikal süpürme kapasitesini korumuştur.

Havuç ve pırasa, taze numunelere göre antioksidan aktivitelerini arttırdığı, yağda kızartma yönteminde ise sarımsakta % 50, Kuşkonmaz, İsviçre pazı, karnabarda ise % 30 ile% 40 arasında antioksidan aktivitede kayıp görülmüş. Sebzelerin geri kalan kısmı, antioksidan aktivitelerini arttıran havuç, kereviz ve yeşil fasulye dışındaki TEAC değerlerinde değişiklik göstermediği bildirilmiştir. Bu çalışmada, örnekleri kızartmak için ayçiçek yağı kullanılmıştır. Ayçiçek yağında fenolik bileşiklerin ve diğer antioksidan öğelerin olduğu bilinmektedir. Bu araştırmada kullanılan ayçiçek yağında fenolik madde, C vitamini ve antioksidan aktivite tayini yapılmamıştır. Bu nedenle bulgunun bu çerçevede herhangi bir kıyaslaması yapılmayacaktır (Kalkan ve Sevinç, 2013).

Bir sonraki çalışmalarda ayçiçek yağından kaynaklı fenolik madde içeriği, vitamin C ve antioksidan aktivite değerinde meydana gelen değişime bakılabileceği farklı tür yağların kullanılarak sonuçların değerlendirilmesi yapılabileceği önerilmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1 Sonuç

Akbaldır bitkisinin çiğ, az suda haşlanmış ve haşlandıktan sonra kızartılmış haldeki fenolik bileşen sonucunda, çiğ akbaldır bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($20,513 \pm 0,6 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($8,728 \pm 0,28 \mu\text{g/g}$), Resveratrol ($3,016 \pm 0,09 \mu\text{g/g}$) ve Hidrobenzoik asit ($0,592 \pm 0,019 \mu\text{g/g}$) içerdiği tespit edildi. Kuersetin maddesi çiğ ve haşlanmışta yokken, yağda kızartılmış örneklerde ($1,978 \pm 0,06 \mu\text{g/g}$) olduğu tespit edildi. Vanilik asit, fumarik asit ve Hidrobenzoik asit düzeyleri incelendiğinde haşlama ve kızartma işleminden sonra miktarlarının azaldığı tespit edildi. Resveratrolün ise haşlanma ve kızartma işleminden sonra tamamen yok olduğu görüldü.

Yapılan istatistiksel analizde çiğ ve pişirilmiş akbaldır örneklerinin arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p < 0,05$) pişirilme etkisiyle fenolik içeriğin genel olarak azaldığı sonucuna varıldı.

Kenger bitkisinin çiğ, az suda haşlanmış ve haşlandıktan sonra kızartılmış haldeki fenolik bileşen sonucunda, yapılan analiz sonucunda çiğ kenger bitkisinin sırasıyla çoktan aza Vanilik asit ($18,755 \pm 0,606 \mu\text{g/g}$), Fumarik asit ($16,211 \pm 0,524 \mu\text{g/g}$) ve Hidrobenzoik asit ($0,129 \pm 0,004 \mu\text{g/g}$) içerdiği tespit edildi. Kenger bitkisinde Vanilik asit ve Hidrobenzoik asit miktarının haşlama ve kızartma işleminden sonra önemli derecede azalmadığı gözlenirken, fumarik asit miktarının azaldığı gözlemlendi.

Yapılan istatistiksel analizde çiğ ve pişirilmiş kenger örneklerinin arasında anlamlı bir farkın olduğu ($p < 0,05$). Pişirilme etkisiyle fenolik içeriğin genel olarak azaldığı sonucuna varıldı.

Yapılan çalışmada akbaldır bitkisinin vitamin C analiz sonucu incelendiğinde vitamin seviyesinin haşlama işlemi uygulanan örneklerde $17,246 \pm 0,181 \mu\text{g/g}$ değeri ile çiğ akbaldıra göre %218 oranıyla en yüksek seviyede olduğu tespit

edildi. Yağda kızartılan ($7,858\pm 0,082 \mu\text{g/g}$) ve çiğ örneklerde ($7,889\pm 0,083 \mu\text{g/g}$) ise vitamin

C seviyesinin birbirine yakın düzeylerde olduğu gözlemlendi. Yapılan istatistiksel analizlerde çiğ akbaldır ve pişmiş örneklerinde vitamin C değerinin anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. ($p<0,05$). Özellikle haşlanmış akbaldır bitkisinin çiğ ve kızartılmışa göre istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edildi ($p<0,05$).

Kenger bitkisinin vitamin C sonuçları incelendiğinde ise çiğ, haşlanmış ve kızartılmış örneklerinin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ($p<0,05$) özellikle haşlanmış kenger örneğinin diğer örneklerle göre daha az vitamin C seviyesine sahip olduğu ($6.812\pm 0.22 \mu\text{g/g}$), en fazla vitamin C değerine ise çiğ kenger ($7.104\pm 0.074 \mu\text{g/g}$) örneğinin sahip olduğu saptandı. Haşlanmış kenger örneğindeki vitamin C kaybı çiğ kenger örneğine göre %104 oranında olduğu, uygulanan ısı işlemlerin kengerin vitamin C değerini düşürdüğü gözlemlendi.

Akbaldır ve kenger bitkisinin vitamin C sonuçlarını karşılaştırdığımızda ise çiğ akbaldır bitkisinin $7.889 \mu\text{g/g}$ değeri ile %111 oranla çiğ kenger bitkisinden daha fazla vitamin C özelliğine sahip olduğu, kenger bitkisinin vitamin C değerinin ısı işleme azaldığı, akbaldır bitkisinde özellikle haşlama yönteminin vitamin C değerinin artırarak $17.24 \mu\text{g/g}$ değeri ile haşlanmış kenger örneğine göre %253'le en yüksek vitamin C değerine sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmada akbaldır bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış, haşlanıp yağda kızartılmış) FRAP ve DPPH yöntemleriyle antioksidan aktivitesi incelendiğinde, çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml de FRAP yönteminde çiğ akbaldır (2.710 abs) da olduğu, kızartılmış akbaldır metanol ekstratının (2.709 abs) çiğ akbaldıra yakın olduğu tespit edildi. DPPH yönteminde ise kızartılmış akbaldır su ekstretinin (0.479 abs) değeriyle en fazla olduğu daha sonra haşlanmış Akbaldır su ekstretinin (0.254 abs) geldiği, FRAP yönteminin DPPH yöntemine göre daha yüksek absorpsiyon değerine sahip olduğu gözlemlendi.

Kenger bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış, haşlanıp yağda kızartılmış) FRAP ve DPPH yöntemleriyle antioksidan aktivitesi incelendiğinde çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml de, Frap yönteminde kızartılmış kenger metanol (1.860 abs) ekstresinde olduğu, çiğ kengerin (1.350 abs) değeriyle takip ettiği DPPH yönteminde ise 300 mg/ml de kızartılmış kenger su ekstresinin (1.025 abs) değeriyle en fazla olduğu daha sonra çiğ kenger ekstresinin (0.731 abs) değeriyle, FRAP yönteminin DPPH yöntemine göre daha yüksek absorpsiyon değerine sahip olduğu gözlemlendi.

Çalışmada Akbaldır ve Kenger bitkisinin çiğ hali ve iki farklı pişirme yöntemi olan (haşlanmış, haşlanıp yağda kızartılmış pişirilmiş) ABTS yöntemiyle antioksidan aktivitesi incelendi. Çalışma neticesinde antioksidan aktivitenin doza bağımlı olarak antioksidan seviyesinin arttığı tespit edildi. İncelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml ve 150 mg/ml de çiğ akbaldır, haşlanmış akbaldır ve haşlanıp kızartılmış akbaldırın antioksidan aktivitesinin birbirine yakın olduğu ve %85-%90 abs olduğu gözlemlendi. Kenger bitkisinin incelenen pişirme yöntemlerinde en fazla antioksidan aktivite değerinin 300 mg/ml de haşlanmış kenger ve kızartılmış kenger metanol ekstresinin de %85-%90 abs olduğu, diğer dozlarda en fazla antioksidan aktivite değerinin kızartılmış kenger metanol ekstresinde olduğu gözlemlendi. ABTS yönteminde akbaldırın antioksidan aktivite değerinin kullanılan pişirme yöntemlerinde kenger bitkisine göre daha iyi korunduğu gözlemlendi. Sonuç olarak fenolik madde ve vitamin C değerinin haşlama ve kızartma yöntemleriyle azaldığı, antioksidan aktivite değerlerinin ise uygulanan pişirme yöntemleriyle büyük ölçüde korunduğu, zaman zaman arttığı gözlemlendi.

6.2 Öneriler

Sebzelerde bilinen besin ögesi kayıpları, hasat sonrası ile tüketim aşaması arasındaki süreçte (tarladan sofraya) meydana gelmekte ve bazı durumlarda besin ögesi değerinin hepsinin yitilmesiyle sonuçlanmaktadır. Bu nedenle her aşamada doğru ve sağlıklı bir şekilde hazırlama, pişirme ve saklama ilkelerine dikkat edilmelidir. Besin öğelerinin yanı sıra, günümüzde gıdada doğal katkı

maddelerinin kullanılmasının yaygınlaşması ile birlikte sağlığı iyileştirici, bazı hastalık riskini azaltıcı, yaşam kalitesini yükselttiği belirtilen besinlere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Araştırma verileri, fenolik bileşiklerden zengin ve antioksidan aktivite

gösteren bu besinlerin diyetle yeterince yer alması sonucu bazı kronik rahatsızlıklar, kanser gibi hastalıkların risklerinin azaltılabileceğini, özellikle gelişmekte olan ülkelerde farmasötik ürünlerin pahalı oluşundan dolayı bazı sağlık sorunlarının çözümünde bitkisel ürünlerle tedavi alternatif olarak kullanılmalıdır. Bunun için besinlerin sağlığı geliştirici ve bazı hastalık risklerini önleyici potansiyel etkilerini belirlemek amacıyla, in vivo, in vitro ve epidemiyolojik araştırmaların yapılmasına devam edilmeli, kontrollü çalışmalarla güvenilirlik artırılmalı, bu araştırmaları desteklemek için teşvik sağlanmalıdır.

Son zamanlarda birçok sebze, meyve ve yenilebilir bitkinin fenolik madde içeriği, antioksidan aktivitesi ve C vitamini belirlenmesine rağmen, halk arasında en çok kullanılan pişirme yöntemlerinin bu bitkilerin fenolik madde içeriği, antioksidan aktivitesi ve C vitamini değeri üzerindeki etkileri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırmada, çalışılan örnekler arasında uygulanan pişirme yöntemleri sonucu fenolik madde, antioksidan aktivite ve C vitamini değerinde farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bu nedenle, benzer çalışmalarda bitkilerin hasat zamanı, toplanma biçimi, besin hazırlama (soyma, kesme vb.), besin saklama, çeşitli pişirme(fırında vb.), işleme yöntemlerinin fenolik madde, antioksidan aktivite ve C vitamini değerleri üzerine etkisi araştırılmalıdır.

Fenolik bileşik ve C vitamininin emilimini, metabolizmasını ve biyoyararlılığını etkileyen etmenler üzerinde kapsamlı çalışmalar yapılmalıdır.

Sağlığı korumak, modern yaşamın stresinden uzaklaşıp doğaya dönmek, doğal beslenmek ve bol antioksidan ihtiva eden besin maddelerini tüketerek antioksidan savunma sistemini güçlendirmek olmalıdır. Bununla birlikte, doğada kendiliğinden yetişen bu bitkilerin zirai ilaçların fazla kullanımı ve toplayıcıların bilinçsizce yanlış ekipman kullanarak toplanması ile bu bitkilerin yayılış gösterdiği alan her geçen yıl daralmakta ve nesli tükenmekle karşı

karşıya gelmektedir. Bu yüzden bu bitkileri toplayan köy halkının bu konuda bilinçlendirilmesi, gerekli eğitim ve önemin verilmesi gereklidir. Toplayıcıların sertifikalandırılması, sadece sertifikası olanların bu işi yapmalarının sağlanması, toplayıcıların organize olmaları için örgütlenmelerinin sağlanması, toplanan ürünlerin organik ürün olarak sertifikalandırılmasının sağlanması, tıbbi ve aromatik bitki materyallerinin

kalitesini geliştirmek ve korumak için yetiştiriciler, toplayıcılar ve işleyicilere yardımcı olmak amacıyla iyi tarım uygulamaları (GAP), iyi toplama ve üretim uygulamaları geliştirilmelidir. Geleneksel tüketimde kullanılan bitkilerin satıldığı yerleşik pazarlar, özellikle süper market sayısının artmasıyla birlikte daha az uğranılan yerler durumuna gelmektedir. Bu nedenle bu ürünlerin daha geniş tüketici kitlesine ulaşabilmesi için bu merkezlerde de satışlarının sağlanması, sürdürülebilir kullanım ilkesi gereği doğa tahribatının azaltılmasına katkı sağlamak amacıyla, doğada üretimin teşvik edilmesi sağlanmalıdır.

Bu çerçevede bu bitkilerin kullanımının artırılması ve gerekli önemin verilerek, diyetteki gerekli modifikasyonlar veya öneriler yapılmalıdır.

Doğada kendiliğinden yetişen bu bitkilerin fenolik bileşen, vitamin C ve antioksidan kapasite bakımında önemli bir potansiyele sahip oldukları ve bu bitkiler hakkında daha fazla çalışma yapılarak önem kazandırılarak gelecek çalışmalara ışık tutması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Açkurt, F., Löker, M., ve Biringen, G.** (1998). Dondurulmuş Gıdaların Besin Kompozisyonunun Belirlenmesi. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Proje Sonuç Raporu, Proje No:14.2.04
- Aherne, S.A. ve O'Brien, N.M.** (2002). Dietary Flavonols: Chemistry, Food Content, and Metabolism. *Nutrition*. 18: 75-81.
- Ajayı, S.D., Oderinde, S.F., ve Osibanjo, O.** (1980). Vitamin C Losses In Cooked Fresh Leafy Vegetables. *Food Chem*. 5: 243-247, 1980
- Akan, H., ve Ayaz, H.** (2015). Gölpinar (Şanlıurfa-Türkiye) Mesire Yeri Florası Ve Etrafındaki Köylerin Etnobotanik Özellikleri, *Bağ Bahçe Bilim Dergisi*. 2(3): 19-56.
- Akan, H., Korkut, M. M., ve Balos, M. M.** (2008). Arat Dağı ve Çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) Etnobotanik Bir Araştırma, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilim Dergisi*, 20 (1), 67-81.
- Akan, H., Balos, M. M., ve Aslan, M.** (2005). Şanlıurfa Kent Merkezindeki Semt Pazarlarında Satılan Bazı Bitkiler Ve Kullanım Amaçları, *Ot Sistematik Botanik Dergisi*. 12(2): 43-58.
- Akkan, G.** (1999). Vitaminler, *Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Akılcı ilaç Kullanımı Sempozyumu*. Sf: 45-57, İstanbul
- Anonim,** (2011).
- Anıl, M.** (2006). Antioksidan Olarak Tahıllar, *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*, 7-8 Eylül, Gaziantep
- Azeez, O. H., ve Kheder, A. E.** (2012). Effect Of Gundelia Tournefortii On Some Biochemical Parameters In Dexamethasone-Induced Hyperglycemic And Hyperlipidemic Mice, *Iraqi Journal Of Veterinary Sciences*. 26(2): 73-79.
- Baytop, T.** (1999). Türkiye'de Tıbbi Bitkilerle Tedavi (Geçmişte ve Bugün), Nobel Tıp Kitapevleri. (İlaveli ikinci Baskı). ISBN: 975-420-021-1, 480 s.
- Baysal, A.** (1986). Ev Koşullarında Besinlerin Hazırlanması, Pişirilmesi Ve Saklanması Sırasında Oluşan Vitamin Kayıpları. Vitaminlerin Sağlığımızdaki Önemi, (Ed. Egemen A.), Roche A.Ş., İstanbul
- BayKarabulut, A.** (2008). Resveratrol ve Etkileri. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*:28(4).
- Bengü, A.Ş.** (2014). Piyasadan Temin Edilen Meyve Suları ve Soğuk Çaylarda C vitamini, Fe, Zn, Na ve K Minerallerinin Düzeylerinin Tespiti, *Türkiye Doğa ve Fen Dergisi*. 3(1).
- Boari, F., Cefola, M., Gioia, F., Pace, B., Serio, F., Cantore, V.** (2013). Effect Of Cooking Methods On Antioxidant Activity And Nitrate Content Of Selected Wild Mediterranean Plants. *Int J Food Sci Nutr*. 1(7).
- Bognar, A.** (1987). Garmethoden Im Haushalt, Ernährung /Nutrition 11(10): 703-717.

- Boots, A.W., Haenen, G.R., Bast, A.** (2008). Health effects of quercetin: from antioxidant to nutraceutical. *Eur J Pharmacol.* 585(2-3):325-337.
- Cuevasa, A., Febrerob, M., Fraimanc, R.** (2004). An Anova Test For Functional Data, *Computational Statistics & Data Analysis.* 47: 111 – 122.
- Chaudiere, J. ve Ferrari-Iliou, R.** (1999). Intracellular Antioxidants: From chemical to biochemical mechanisms. *Food and Chemical Toxicology*, 37: 949-962.
- Clifford, M.N.** (2000). Anthocyanins-Nature, Occurrence And Dietary Burden, *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 80: 1063-1072.
- Coultate, T.P.** (1989). Food The Chemistry Of Its Components, *The Royal Society Of Chemistry.* Sf: 325. London
- Çakır, B. ve Beyhan, Y.** (2006). Çeşitli Pişirme Yöntemlerinin Kıymalı İspana Yemeklerinin C Vitamini İçeriği Üzerine Etkisi, *Beslenme Ve Diyet Dergisi.* 34(2): 31-40.
- Çoruh, N., Sağdıçoğlu Celep, A. G., Özgökçe, F., ve İşcan M.** (2007). Antioxidant Capacities Of Gundelia Tournefortii L. Extracts And Inhibition On Glutathione-S-Transferase Activity, *Food Chemistry.* 100(3): 1249–1253.
- Çöllü, Z.** (2007). Urtica Pilulifera L. Bitkisinin Antioksidant Aktivitesinin Araştırılması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- Demir, A.** (2013). Sürdürülebilir Gelişmede Yükselen Değer; Biyolojik Çeşitlilik Açısından Türkiye Değerlendirilmesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi.* 12(24): 67-74.
- Darias, V., Martín-Herrera, D., Abdala, S., ve De La Fuente, D.** (2008).) Plants Used in Urinary Pathologies in the Canary Islands, *Pharmaceutical Biology.* 39(3): 170–180.
- Dastan, D. ve Aliahmadi, A.** (2015). Antioxidant and antibacterial studies on different extracts of Ornithogalum cuspidatum Bertol from Iran, *Biological Forum An International Journal.* 7(2): 1072-1075.
- Demirezer, L.Ö.** (2010). Bitkilerin Tıpta Kullanılması Konusundaki Sorumluluklarımız. *Bitkilerle Tedavi Sempozyumu 5-6 Haziran 2010 Zeytinburnu/İstanbul Bildiri Kitabı*, s: 87- 88.
- Diplock, A.** (1998). Healthy lifestyles nutrition and physical activity: Antioxidant nutrients. *ILSI Europe concise monograph series*, 59 sf. Belgium.
- Dong, Z.** (2003). Molecular Mechanism Of The Chemopreventive Effect Of Resveratrol, *Mutation Research.* 523-524 : 145-150.
- Dykes, L. ve L.W. Rooney.** (2007). Phenolic Compounds in Cereal Grains and Their Health Benefits, *Cereal Foods World.* 52: 105-111.
- Ereifej, K. I., Feng, H., Rababah, T., Almajwal, A., Alu'datt, M., . Gammoh, S. I., Oweis, L. I.** (2015). Chemical Composition, Phenolics, Anthocyanins Concentration And Antioxidant Activity Of Ten Wild Edible Plants, *Food and Nutrition Sciences.* 6: 581-590.
- Ebrahimzadeh, M.A., Nabavi, S., Nabavi, S., Ve Eslami, B.** (2010). Antioxidant Activity Of The Bulb And Aerial Parts Of Ornithogalum Sintonisii L (Liliaceae) At Flowering Stage, *Tropical Journal Of Pharmaceutical Research* 9.

- Elliot, J.G.** (1999). Application of antioxidant vitamins in foods and beverages. *Food Tech.* 53(2); 46-48.
- Evcimen, M. Ve Aslan, R.** (2015). Yaygın Kullanıma Sahip Tıbbi Aromatik Bitkilerdeki Bazı Antioksidan Fitokimyasalların Fizyolojik Etkileri, *Kocatepe Vet Journalist.* 8(2):65-78.
- Fang, Y.Z., Yang, S., ve Wu, G.** (2002). Free Radicals, Antioxidants, and Nutrition, *Nutrition* 18(10): 872-879
- Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M. S.** (2011). Geçmisten Günümüze Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanılması ve Ekonomik Önemi, Kastamonu Üniversitesi *Orman Fakültesi Dergisi.* 11 (1): 52 – 67.
- Furkan, M. K.** (2016). Adıyaman ilinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik özellikleri, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman.
- Farhang, H. R. ve Vahabi, M. R.** (2016). Chemical compositions of the essential oil of *Gundelia tournefortii* L. (Asteraceae) from Central Zagros, Iran, *Herbal DrugsJournal.* 6(4): 227-233.
- Fremont, L.** (2000). Minireview Biological EffectsOf Resveratrol. *Life Sciences.* 6(8): 663-673.
- Güçlü, K., Apak, R., Özyürek, M.** (2009). Hidroksil ve Süperoksit Radikallerinin Süpürülmesine Dayalı Yeni Antioksidan Aktivite Tayin Yöntemlerinin Geliştirilmesi. *Tübitak Proje.* pp: 1-114.
- Güleşci, N., Aygül, İ.** (2016). Beslenmede Yer Alan Antioksidan Ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler, *Gümüşhane University Journal Of Health Sciences.*5(1).
- Gülbahar, C., Döngel, M., Aslan, D.** (2009). Meb-Tübitak Türkiye Sanayi Sevk Ve İdare Enstitüsü-Bazı Sebzelerin Çiğ Ve Pişmiş DurumlarındakiC Vitamini Tayini, Gebze
- Gomez, M.I.** (1982). Sources O F Vitamin C İn TheKenya Diet And Their Stability To Cooking And Processing, *Ecology Of Food And Nutr.* 12(3):179 -184.
- Görünmezoğlu, Ö.** (2008). Kayısı ve İncir Meyvelerinin Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın
- Guo, C., Yang, J., Wei, J., Li, Y., Xu, J. and Jiang, Y.** (2003). Antioxidantactivities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAPassay, *Nutrition Research,* 23: 1719-1726.
- Güzel, E., Boğa, R., Bursal, E.** (2013). Determination Of Antioxidant Activities Of *Asphodelus Aestivus*, *Muş Alparslan University Journal Of Science.* 1(1).
- Gitzinger, M.,Kemmer, C., Fluri, D.F., Daoud, M., Weber, W., Fussenegger, M.** (2012). The Food Additive Vanillic Acid Controls TransgeneExpression İn Mammalian Cells And Mice, *Nucleic Acids Research.* 40(5): 37.
- Haghi, G., Hatami, A., Arshi, R.** (2011). Distributionof caffeic acid derivatives in *Gundelia tournefortii* L, *Food Chemistry.* 124(3): 1029–1035.
- Halliwell, B.** (1994).Free Radicals and Antioxidants: A Personal View, *Nutrition Reviews.* 52(8): 253-265.

- Heves, M. D.** (2008). Akyıldız (Ornithogalum Sigmoidum Freyn Et Sint.)'In Antidoksidan Aktivitesi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı Biyokimya Programı, Yüksek Lisans Tezi
- Hosseinkhani, A., Falahatzadeh, M., Raoofi, E., Zarshenas, M.M.** (2017). An Evidence-Based Review on Wound Healing Herbal Remedies From Reports of Traditional Persian Medicine, *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*. 22(2): 334-343.
- Hollman, P.C., Katan, M.B.** (1997). Absorption, Metabolism And Health Effects Of Dietary Flavonoids In Man *Biomed ve Farmakoter.* 51(8): 305-310.
- Ibrahim, G. I., Jalal , A.F., Ibrahim, B.M.** (2013). Evaluation of antioxidant activity, phenolic, flavonoid and ascorbic acid contents of three edible plants from, *Tikrit Journal of Pure Science*. 18:(3).
- Isabel Juániz, A., Iziar, A., Ludwig, B., Estibaliz Huarte, A., Caro, G. P., Rojas, M.M. et al.** (2016). Influence Of Heat Treatment On Antioxidant Capacity And (Poly)Phenolic 2 Compounds Of Selected Vegetables, *Published in Food Chemistry*. 197:466-473.
- Jimenez, A.M., Monreal, L., Garc'ia-Diz, M.,Mart'inez-Tome', M., Mariscal, Murcia, M.A.** (2009). Influence Of Cooking Methods On Antioxidant Activity Of Vegetables *Journal Of Food Science*. 74(3).
- Kadan, S., Sasson, Y., Saad, B., Zaid, H.** (2018). Gundelia tournefortii Antidiabetic Efficacy: Chemical Composition and GLUT4 Translocation. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. Article ID 8294320, Sf: 8. İsrail
- Kalkan, I., Yücecán, S.** (2013). Stability of Dietary Phenolics and Antioxidant Properties of Vegetables Depends on Cooking Methodology. *MÜSBED*. 3(1): 8-16
- Kaur, C. and Kapoor, H.C.** (2001). Antioxidants in fruits and vegetables-the millennium's health. *Int. J. Food Sci. Tech.* 36; 703-725.
- Karagözler, A.A., Erdağ, B., Emek, Y.Ç., Uygun, D.A.** (2008). Antioxidant Activity And Proline Content Of Leaf Extracts From *Dorystoechas Hastata*.,*Food Chemistry*, 111: 400- 407.
- Karabulut, H., Gülay, M.Ş.** (2016). Antioksidanlar. MAE Vet Fakülte Dergisi. 1 (1).
- Kavas, A.** (1989). Üniversite Öğrenci Yemekhanesinde Hazırlanan Kimi Yiyeceklerin C Vitamini İçeriğindeki Değişmeler, *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi*. 7(2): 57-63.
- Kızıl, S., Ertekin, A.S.** (2003). Diyarbakır ve Çevresinde Yayılış Gösteren Bazı Tıbbi Bitkiler. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi* 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır, 292-297.
- Kızıl, S., Tonçer, Ö.** (2014). Diyarbakır Ve Çevresinden Doğadan Toplanarak Tüketilen Bitkiler, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Doğadan Toplanarak Tüketilen Bitkiler, *Tıbbi Ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*
- Konak, M., Ateş, M., Şahan, Y.** (2017). Yenilebilir Yabani Bitki Gundelia tournefortii'nin Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 31(2): 101-108
- Koyuncu, İ., Gönel, A., Akdağ, A., Yılmaz, M. A.** (2018). Identification Of Phenolic Compounds, Antioxidant Activity And Anti-Cancer

Effects Of The Extract Obtained From The Shoots Of *Ornithogalum Narbonense* L., Cellular and Molecular Biology. *Original Research*. E ISSN: 1165-158X / P-ISSN: 0145-5680.

- Kwiatkowska, C.A., Finglas, P.M., Faulks, R.M.** (1989). The Vitamin Content Of Retail Vegetables In UK, *Journal O F Human Nutrition And Dietetics*. 2: 159-172
- Levin, A., Desouza, C., Zaarour, C., Walsh, W., Chan, M. K., Verjee, Z., Mcintyre, S., Adeli, K.** (2010). Pediatric Reference Intervals For Lymphocyte Vitamin C (Ascorbic Acid), *Clinical Biochemistry*. 43 (18): 1411-4.
- Matthaus, B., Özcan, M. M.** (2011). Chemical Evaluation Of Flower Bud And Oils Of Tumbleweed (*Gundelia Tournefortii* L.) As A New Potential Nutrition Sources, *Journal of Food Biochemistry*. 35(4): 1257-1266.
- Martinez, K.B., Mackert, J.D., McIntosh, M.K.** (2017). Polyphenols and Intestinal Health Author links open overlay panel. *Nutrition and Functional Foods for Healthy Aging*. 18: 191-210
- Margreet, R., Olthof, P.C., Hollman, H., Katan, M.B.** (2001). Chlorogenic Acid and Caffeic Acid Are Absorbed in Humans. *The Journal of Nutrition*. 131(1):66-71.
- Mazzeo, T., N Dri, D., Chiavaro, E., Visconti, A., Fogliano, V.** (2011). Effect Of Two Cooking Procedures On Phytochemical Compounds, Total Antioxidant Capacity And Colour Of Selected Frozen Vegetables. *Food Chemistry*. 128: 627-633.
- Mazlum, B.** (2012). Antioksidan Vitaminler ve Psikiyatride Kullanımı, *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*. 4(4): 486-505.
- Metin, İ., Güngör, H., Çolak, Ö.F.** (2012). Bazı Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin İhracatı Ve İthalatı, *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu* 13-15 Eylül, Tokat, 326-336.
- Moharrehg-Khiabani, D., Linker, R. A., Gold, R., Stangel, M.** (2009). Fumaric Acid and its Esters: An Emerging Treatment for Multiple Sclerosis. *Current Neuropharmacology*. 7(1): 60-64.
- Mükemre, M., Behçet, L., Çakılcıoğlu, U.** (2016). Survey of Wild food plants human consumption in villages of Çatak (Van-Turkey), *Indian Journal Of Traditional Knowledge*. 15(2): 183-191.
- Nizamhoğlu, N.M., Nas, S.** (2010). Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 5(1):20-35.
- Okan, O.T., Varlıbaş, H., Öz, M., Deniz, İ.** (2013). Antioksidan Analiz Yöntemleri Ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Antioksidan Kaynağı Olarak Kullanılabilecek Odun Dışı Bazı Bitkisel Ürünler. Kastamon Üni., *Orman Fakültesi Dergisi*. 13 (1): 48-59.
- Ou, B., Huang, D., Hampsch-Woodill, M., Flanagan, J.A., and Deemer, E.K.** (2002). Analysis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: A comparative study., *J. Agric. Food Chem*. 50(11); 3122-3128.
- Özkan, A., Gündüz, G., Çıplak, B., Fışkın, K.** (2000). Kimyasal Mücadele Uygulanmış *Dociostaurus Maroccanus* Epidemik Populasyonundan

- Alınan Örneklerde Antioksidan Enzim Aktiviteleri, *Turkish Journal Of Biology*. 24:141-149.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S.** (2009). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV. *Turk Journal Botany*. 33(3): 191-226
- Özel, A., Koşar, İ.** (2017). Some Wild Plants Consumed as Vegetables in Sanliurfa, *Journal of Life Sciences*. 11: 145-149.
- Pellegrini, N., Miglio, C., Del Rio D.** (2009). Effect Of Domestic Cooking Methods On The Total Antioxidant Capacity Of Vegetables, *Int J Food Sci Nutr*. 60(2): 12–22.
- Pektaş, İ.** (2009). Bitki Gelişim Düzenleyicilerinin Antioksidan Enzimler Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Peterson, J., Dwyer, J.** (1998). Flavonoids: Dietary Occurrence and biochemical Activity, *Nutrition Research*, 18: 1995-2018.
- Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Ertuğ, F., Satıl, F.** (2012). An Evaluation Of Ethnobotanical Studies In Eastern Anatolia, *Biological Diversity And Conservation*. 5(2): 23-40.
- Rakıcıoğlu, N., Baysal, A.** (1988). Yağda Kızartma Yöntemi İle Pişirmede Oluşan Fiziksel Ve Kimyasal Değişiklikler VE Bunların İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi, *Beslenme Ve Diyet Dergisi*. 17 : 121 – 130.
- Renda, G., Özel, A., Akyüz Turumtay, E., Barut, B., Korkmaz, B., Çol Ayvaz, M., Demir, A.** (2018). Comparison Of Phenolic Profiles And Antioxidant Activity Of Three *Ornithogalum L.* Species, *Turk Journal Biochem. Research Article*.
- Rice Evans, A., Miller, N.J., Paganga, G.** (1996).Structure Antioxidant Activity Relationships Of Flavonoids And Phenolic Acids Catherine. *Free Radical Biology & Medicine*. 20(7): 933-956.
- Rietveld, A., Wiseman, S.** (2003).Antioxidant Effects of Tea:Evidence from HumanClinical Trials.*The Journal of Nutrition*133(10): 3285-3292.
- Saldamlı, İ., Sağlam, F.**, (1998). *Vitaminler ve Mineraller*. Gıda Kimyası, Hacettepe Üniversitesi Basım Evi, pp: 337-398. Ankara.
- Samani, M. A.,Kopaei, M. R., Azimi, N.** (2013). Gundelia: A Systematic Review of Medicinal and Molecular Perspective, *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 16 (21): 1238-1247.
- Say, D., Güzeler, N.** (2016). Süt Pihtılaştırılmasında Kullanılan Bazı Bitkiler, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*Özel Sayı 253-261.
- Scheibmeira, D., Christensena, K., Whitakera, H.S., Jegaethesana, J., Clancyb, R., ve Piercea, J.D.** (2005). A review of free radicals and antioxidants for critical care nurses Heath, *Intensive and Critical Care Nursing*. 21: 24-28.
- Sharafabad, F. H., Alizadeh, M., , H. S., Salteh, S. A., Kheirouri, S.** (2016). Effect of *Gundelia tournefortii L.* Extract on Lipid Profile and TAC In Patients with Coronary Artery Disease: Double-Blind Randomized Placebo Controlled, *Clinical Trial*. 6(2): 59–66.
- Söylemezoğlu, G.** (2003). Üzümde Fenolik Bileşikler, *Gıda*. 28(3): 277-285.
- Stahl, W., Van Den Berg, H., Arthur, J.** (2002). Bioavailability And Metabolism, *Molecular Aspects Of Medicine*. 23: 39-100.

- Tabaraki, R., Nateghi, A., Ahmady-Asbchin, S.** (2013). In Vitro Assessment of Antioxidant and Antibacterial Activities of Six Edible Plants from Iran. *Journal of acupuncture and meridian studies* 6:59-162.
- Tabibian, M., Nasri, S., Kerishchi, P., Amin, G.** (2013). The Effect Of Gundelia Tournefortii Hydro-Alcoholic Extract On Sperm Motility And Testosterone Serum Concentration In Mice, *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. 15(8): 18-21
- Tannebaum, S.R., Young, V.R., Archer, M.C.** (1985). Minerals, in Food Chemistry, Second Edition, Revised and expanded, pp.478-543. New York.
- Tsao R, Khanizadeh S, Dale A.** (2006). Designer Fruits And Vegetables With Enriched Phytochemicals For Human Health Can, *J. Plant Sci*. 86(3):773–786
- Uysal, T., Ertuğrul, K., Dural, H.** (2005). A new species of Ornithogalum (Liliaceae) from South Anatolia, Turkey, *Bot journal Linn Soc*. 148:501-504.
- Vermerris, W., Nicholson, R.** (2006). Phenolic Compound Biochemistry, pp: 276. E-ISBN: 978-1-4020-5164-7, USA.
- Vinothiya, K., Ashokkumar, N.** (2017). Modulatory Effect Of Vanillic Acid On Antioxidant Status In High Fat Diet-Induced Changes In Diabetic Hypertensive Rats. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 87: 640–652
- Yavaşer, R.** (2011). Doğal Ve Sentetik Antioksidan Bileşiklerin Antioksidan Kapasitelerinin Karşılaştırılması, Adnan Mendere Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı Kimya, Yüksek Lisans
- Yıldız, S.** (2014). Yukarı Fırat Havzasında Yetişen Kenger (*Gundelia Tournefortii* L.), Güllük (*Eremurus Spectabilis* M.Bieb.) Ve Işkın (*Rheum Ribes* L.) Bitkilerindeki Polifenollerin Ve Bazı Metallerin Tayini. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Kimya Anabilim Dalı. Sf: 75.
- Yılmaz Çıtak, B.** (2013). İki Endemik Türün Ornithogalum Chetıkianum Uysal, Ertuğrul & Dural Ve Ornithogalum Demırızanum Malyer Et Koyuncu Morfolojik, Anatomik Ve Palinolojik Yönden İncelenmesi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloj Anabilim Dalı*, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Yuan, G., Güneş, B., Yuan, J., Wang, Q.** (2009). Effects Of Different Cooking Methods On Health-Promoting Compounds Of Broccoli, *Zhejiang Üniversitesi Sci B*. 10 (8): 580-588.)
- Zengin, G., Uysal, S., Ceylan, R., Aktumsek, A.** (2015). Phenolic constituent, antioxidative and tyrosinase inhibitory activity of Ornithogalum narbonense L. from Turkey: A phytochemical study, *Industrial Crops and Products* 70: 1-6.
- Zielinski, H., Kozłowska, H., Lewczuk, B.** (2001). Bioactive Compounds In The Cereal Grains Before And After Hydrothermal Processing, *Innovative Food Science And Emerging Technologies*. 2: 159- 169.
- Wendelbo, P.** (1984). *Ornithogalum Persicum*, A Little Known Species From SW. Asia, *Notes R.B.G. Edinb*. 42(1): 57- 60.

İnternet Kaynakları

- Url-1**<<http://www.gap.gov.tr/sanliurfa-sayfa-11.html>>, alındığı tarih: 12.06.2019.
- Url-2**<<https://www.lorganik.com/kenger-faydalari-ve-kenger-yemekleri.html>>, alındığı tarih: 12.06.2019.
- Url-3**<<https://www.nefisyemektarifleri.com/yumurtali-kenger-kavurmasi>>,,alındığı tarih: 16.06.2019.
- Url-4**<<https://lezzetler.com/tarif-67136.html>>, alındığı tarih: 16.06.2019.
- Url-5**<<https://www.sanliurfa.bel.tr/icerik/153/65/kengerli-pilav>>,alındığı tarih: 16.06.2019
- Url-6**<<https://www.drnatureco.com/ornithagalum-l-akbandir/>>, alındığı tarih: 18.06.2019
- Url-7**<<http://urfamutfagi.blogcu.com/akbandir-katmeri/5924754>>, alındığı tarih: 18.06.2019
- Url-8**<<https://lezzetler.com/akbandir-cacigi-sanliufra-vt50841>>, alındığı tarih: 18.06.2019
- Url-9**<<https://www.nefisyemektarifleri.com/akbandir-yemegim/>>,alındığı tarih: 19.06.2019
- Url-10**<<https://thechemco.com/chemical/fumaric-acid/>>, alındığı tarih: 22.06.2019
- Url-11**<<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Caffeic-acid#section=2D-Structure>>, alındığı tarih: 23.06.2019.

EKLER

EK A: Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması

EK B: Analiz Yöntemleri

EK C: Kullanılan Kimyasal Maddeler

EK A: Bitki Ekstrelerinin Hazırlanması

Bitki ekstralarının analiz için hazırlanmasında, halk arasında bu bitkilerde en çok kullanılan iki farklı pişirme (az suda haşlama ve haşlandıktan sonra yağda kızartma) yöntemi kullanıldı. 2019 Mart-Nisan (Bahar) aylarında Şanlıurfa yöresinde çevre köylerin semt pazarlarından her bir bitkiden üçer kg toplandı. Daha sonra Şanlıurfa Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya laboratuvarına getirildi. Laboratuvarında kenger bitkisinin dikenli kısmı temizlenerek kenger bitkisinin gövde kısmı; akbaldır bitkisi de köklerinden ayıklanarak bitkinin otsu kısmı kullanıldı.

Taze bir şekilde pişirme işlemi tamamlanan örnekler bistüri ile parçalanarak küçük porsiyonlar haline getirildi. 2 ml'lik eppendorf tüpe hassas terazide 300 mg olacak şekilde aktarılıp tartıldı. Hazırlanan eppendorflar daha sonra metanol ve su ile ekstrak haline getirildi. Hazırlanan kenger ve akbaldır bitkilerinin 300 mg olduğu eppendorfların her birine 2 ml metanol ve su çözücüleri eklendi. Eppendorflar daha sonra ikişer küçük metal bilyeler eklendi.

Eppendorflar +4 °C de bulunan homojenizatör cihazının içine yerleştirilip 45 dk boyunca homojenizasyonu yapıldı. Homojenize olan bitki ekstralarını 10 dk 15.000 rpm de santrifüj edildi. Santrifüjden hemen sonra bitkinin parçalanmış peletleri dibe çöktükten sonra hemen üst kısımda oluşan bitki ekstralarının süpernatant kısmı ayrı eppendorflara aktarıldı ve numunelerin ismi ve konsantrasyonu eppendorf üzerine yazılıp çalışılmak üzere -80 °C'de saklandı.(Bitki ekstralarını konsantrasyonları eşit bir şekilde 300 mg/2 ml olarak hazırlandı).

Pişirme Yöntemleri:

Az suda haşlama(H_A):

Çelik tencere(12-14 cm çapı olan) kullanıldı. Tencereye 100 mL kaynamış su konulduktan sonra yıkanmış, ayıklanmış ve kesilmış 200 gr bitki eklendi. Kaynamaya başlayınca, ocağı yanar durumda tutabildiği en kısık düzeyde, tencere kapakları hiç açılmadan 10 dakika pişirildi. Pişirme için doğalgaz ile çalışan dört ocaklı mutfak tipi ocak kullanıldı.

Yağda Kızartma (K):

Kızartma uygulamasında ise Thermospot'lu yapışmaz kaplama (20-22 cm çapı olan, Tefal) kızartma tavasına 15 ml ayçiçek yağı 190°C kadar tava 3 dakika ön ısıtmaya tabi tutuldu. Ön ısıtma işlemi tamamlanan tavanın içine önceden az suda haşladığımız kenger ve akbaldır örneğinden 200 gr alınarak ayrı ayrı olacak şekilde tavada 5 dakika süresince elle mümkün olduğunca homojen bir şekilde karıştırılarak orta düzey ateşte kızartıldı. Pişirme için doğalgaz ile çalışan dört ocaklı mutfak tipi bir fırın ve fırının orta boy ocağı kullanıldı.

Çizelge A.1'de uygulanan yöntemler kısaca verilmiştir.

Çizelge A.1: Bitkilerde Uygulanan Pişirme Yöntemleri

| Pişirme Yöntemi | Örnek (g) | Su (mL) | Yağ (mL) | Zaman (dk) | Derece (°C) |
|-----------------|-----------|---------|----------|------------|-------------|
| H _A | 200 | 100 | - | 10 | 98 |
| K | 200 | - | 15 | 3-5 | 190 |

HA: Haşlama (az su) K: Kızartma

EK B: Analiz Yöntemleri

Analiz Yöntemleri

Fenolik Madde Analizi

LC-MS/MS Yöntemi

Fenolik bileşiklerin LC-MS/MS analizleri Nexera modeli yardımıyla yapılmıştır. Likidkromatografisi LC-30AD çift basınçlı, DGU-20A3R degasser(petrol sondajında kullanılan çamurun içinde oluşan metan, H₂S, CO₂ gazlarını arındıran cihaz)CTO-10Asvp kolonlu ocak ve SIL-30AC numune alıcı ile donatılmıştır. Kromatografik ayrıştırma C18 üzerinde rezerve edilmiş. ³ODS-4 sütunu üzerinde yapılmıştır. Sütunun sıcaklığı 40 derecede sabitlenmiştir. Ayrışım değişim derecesi hareketli faz A (su, 5 mM Amonyum format ve %0.1 formik asit) ve hareketli faz B (metanol, 5 mM Amonyum format ve %0.1 formik asit) den oluşmaktadır.

Çözücü madde oranı 0.5 mL/min ve enjeksiyon miktarı 4 µl olarak sabitlenmiştir. LC-MS/MS analizi için Shimadzu LC-MS 8030 modeli kullanılarak spektrometer de ESI kaynağının negatif iyonize modülüyle kullanılmıştır. LC-MS/MS verileri Lab Solutions software ile toplanıp değerlendirilmiştir. MRM(çoklu reaksiyon takibi) modu analizlerin değerlendirilmesi için kullanılmıştır: Bileşenlerin analizi ise için her bir bileşen için art arda 2-3 tepkime gerçekleştirilmiştir. İlk tepkime gözlemiyle nicel bir sonuç elde edilmesi planlanırken 2 veyahut 3 uncu ile de kanıtların doğrulanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada bitkisel kaynaklı 25 bileşen ölçümü yapılmıştır.

HPLC İle Vitamin C Analizi

Çalışılan bitkilerin çiğ ve pişirme sonrası C vitaminin analizi, C vitamini analizinde kullanılan yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC), hareketli fazın sıvı olduğu, yüksek basınç altında hareketli faz ile sabit faz arasında maddelerin dağılma esasına dayanan bir kromatografi ilkesine dayanan bir sistemdir. HPLC sistemi olarak Shimadzu (Japan) marka LC-20AT kromatografi cihazı, SIL-20A HT otosampler, CTO-10AS kolon fırını ve SPD20A UV-VİS dedektör kullanıldı (Bengü, 2014).

Kromatografik Analiz Kromatografik şartlar; izokrotik sistem kullanılarak, mobil faz % 0,1 formik asit, kolon akış hızı 1 mL/dakika, enjeksiyon hacmi 10 µL, kolon sıcaklığı 25 0C ve dedeksiyon dalga boyu 245 nm olarak ayarlandı. GL Sciences marka ODS-3, 25 mm x 4,6 x 3µm kolon kullanıldı. Bu işlem için Quiros 2009'un metodu (15) modifiye edilerek kullanılmış oldu. 1, 5, 20, 50 ve 100 ppm (milyonda bir konsantrasyon) lik standart grafiğe karşı okuma yapıldı.

Antioksidan Aktivitenin (AA) Saptanması

Demir İyon İndirgeyici Antioksidan Güç (FRAP) Yöntemi

FRAP çözeltisi hazırlanırken öncelikle 300 Mm konsantrasyonlu pH: 3,6 Asetat Buffer çözeltisi hazırlandı. 500 mL H₂O içerisine 1,555 g Sodium Acetat ve 8 mL Glacial Asetik Asit eklenerek oda sıcaklığında çözelti hazırlandı. Daha sonra oda sıcaklığında 40 mM konsantrasyonlu 500 mL su içerisine 0,73 mL HCl eklenerek hazırlandı. TPTZ 10 mM çözeltisi için 0,031 g TPTZ'yi 10 ml 40 Mm HCl distile su eklenerek 50 °C su banyosu yaptırılarak hazır duruma getirilir. Ferric Chloride 20 Mm çözeltisi içinse, 0,054 g FeCl₃.6H₂O dissolve içine 10 mL distile su eklenerek hazırlandı.

FRAP Reagent Hazırlanması:

200 mL Asetat Buffer

20 mL TPTZ

20 mL FeCl

24 mL distile su eklenerek 37 °C'de su banyosunda tutulmuştur.

Analiz için 30 µL bitki ekstretine 1 mL FRAP çözeltisi eklenerek iyice çalkalandıktan sonra 4 dk 37 °C inkübasyondan sonra 593 nm dalga boyunda okundu.

DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) Serbest Radikal Giderme Aktivitesi ile ilgili Çözeltiler

10⁻³M'lık DPPH çözeltisinin hazırlanması: +4°C de 0,025 g DPPH 100 ml etanolde tamamen çözününceye kadar 16 saat boyunca manyetik karıştırıcı ile karıştırıldı.

DPPH serbest radikalleri giderme aktivitesi yöntemi, bilinen en eski antioksidan kapasitesi belirleme yöntemidir.(Gülçin 2012). DPPH serbest radikal giderme aktivitesi Blois metoduna göre yapıldı. Serbest radikal olarak DPPH'nin 1mM'lık çözeltisi kullanıldı. Numune olarak daha önce hazırlanan 1 mg/mL konsantrasyonundaki stok çözeltisi kullanıldı. Deney tüplerine sırasıyla 10, 20 ve 30 µg/µL konsantrasyonundaki stok çözeltisi oluşturacak şekilde stok çözeltiler aktarıldı ve toplam hacimleri 2 mL olacak şekilde etanol ile tamamlandı. Daha sonra her bir numune tüpüne stok DPPH çözeltisinden 0,500 mL ilave edildi. Yarım saat oda sıcaklığı ve karanlıkta inkübe edildikten sonra etanoldan oluşan küre karşı 517 nm'de absorbansları ölçüldü. Kontrol olarak, 2 mL etanol ve 0,500 mL DPPH çözeltisi kullanıldı. Azalan absorbans geriye kalan DPPH çözeltisi miktarını yani serbest radikal giderme aktivitesini verdi.

ABTS Giderme Aktivitesi Tayini ile Çözeltiler

ABTS⁺ çözeltsinin hazırlanması: 100 ml saf su içerisinde 0,15 g ABTS alınarak çözüldü. Potasyum persülfat çözeltisinin hazırlanması: 0,04 g Potasyum persülfat (K₂O₈S₂), 100 ml'lik ABTS çözeltisi içerisine azar azar eklenildi. Ve bu çözelti yarım saat magnetik karıştırıcıda karıştırıldı. ABTS radikal temizleyici etkinliği ABTS Radikal Süpürme Aktivitesi yöntemi, güçlü bir radikal antioksidan katmanı olan ABTS radikalinin süpürme aktivitesinin belirlenmesine dayanır. 1 mL damıtılmış su içinde 7.4 mM ABTS (2,2'-Azino-bis (3-etilbenzenotiazolin-6-sülfonik)asit) çözülmüş ve 1 mL 2.6 mM potasyum persülfat eklenmiştir. Bu karışım karanlıkta bırakıldı.12-16 saat oda sıcaklığında. Daha sonra karışımdan 1 mL alındı ve 60 mL metanol ilave edildi,2850 µL alındı ve üzerine 150 µL bitki özü kondu. Bu, 2 saat boyunca karanlıkta bırakıldı. Absorbans değeri, spektrofotometre ile 734 nm'de okundu. Bitki ekstraktının yüzdesi ve standartların hesaplanmasından sonra elde edilen konsantrasyon, ABTS radikal süpürme aktivitesi yüzdesi şeklinde sonuç olarak ifade edildi.

EK C: Kullanılan Kimyasal Maddeler

Kullanılan Kimyasal Maddeler

ABTS (3-etilbenztiyoazolin-6-sulfonikası)

DPPH Radikali 3-(2-piridil)-5,6-bis (4-fenil-sulfonikası)

FRAP

Metanol (MeOH)Millipore

Potasyum persulfat ($K_2O_8S_2$)Millipore

Sodium Acetat ($C_2H_3NaO_2$)Millipore

Ferric Chloride ($FeCl_3$)Sigma

Etanol (C_2H_5OH)Millipore

Hidroklorik Asit (HCl) millipore

Kullanılan Temel Ekipmanlar

Hassas Terazi (Precisa 262SMA-FR)

Homojenizatör(QIAGEM-Tissuelyser LT)

Magnetik Karıştırıcı(Heidolp 100-1400 r.p.m)

-80 Soğutucu (Thermo- Forma 88000)

Santrifüj (Hettich- Universal 320 R)

Otomatik Pipetler (Eppendorf ve Socorex Pipettors)

Doğalgaz ile çalışan dört ocaklı mutfak tipi fırın (Arçelik)

Spektrofotometren(Thermo Scientific Model 1510 +24 VDC\4A)

LM-MS/MS(Shimadzu-LC-MS 8030 Modeli)

HPLC (Shimadzu (Japan)-Model LC-20AT kromatografi cihazı)

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad: Ruşen Anık

Doğum Tarihi ve Yeri :01/03/1994/Şanlıurfa

E-posta:rusen.anik@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Lisans : 2017,T.C İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu,
Beslenme ve Diyetetik

Yüksek Lisans : -, T.C İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi,
Beslenme ve Diyetetik

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

Ruşen Anık Beslenme ve Diyet Danışma Merkezi –Yönteci Diyetisyen (2018-
Halen)

TEZDEN TÜRETİLEN SUNUMLAR

Anık R., Kalkan I., Koyuncu İ.,(2019). Şanlıurfa Da Gıda Ürünü Olarak Kullanılan Akbaldır (*Ornithogalum Narbonense* L.) Ve Kenger (*Gundelia Tournefortii* L.) Bitkilerinin Farklı Pişirme Yöntemlerinin Vitamin C Miktarı Üzerine Etkisi. 2. *Uluslar Arası GAP Sağlık Bilimleri Kongresi*, 21-23 Haziran, 2019 Adıyaman, Türkiye. (Sözlü Sunum)

