

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SİİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN “CEFAN” KAVUNU'NUN
(*Cucumis melo* L. C.V./ *CUCURBITACEAE*) BAZI BİYOKİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Asım ÖZBEK

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**SİİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN “CEFAN” KAVUNU'NUN
(*Cucumis melo* L. C.V./ *CUCURBITACEAE*) BAZI BİYOKİMYASAL
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Asım ÖZBEK
DANIŞMAN: Dr. Öğretim Üyesi Necati ÖZOK

VAN-2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Biyoloji Anabilim Dalı'nda Dr. Öğretim Üyesi Necati ÖZOK danışmanlığında, Asım ÖZBEK tarafından sunulan “SİİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN CEFAN” KAVUNU'NUN(*Cucumis melo* L. C.V./ *CUCURBITACEAE*) BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 18/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr.Öğr.Üyesi Nilüfer ÇİRİĞ SELÇUK

İmza:

Üye: Dr.Öğr.Üyesi Necati ÖZOK

İmza:

Üye: Doç.Dr.Mehmet Emre EREZ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01.02.2019 tarih ve 789/17-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza:
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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



Asım ÖZBEK

ÖZET

SİİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN “CEFAN” KAVUNU'NUN (*Cucumis melo* L. C.V./ *Cucurbitaceae*) BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ÖZBEK, Asım
Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Necati ÖZOK
Ocak 2019, 51 sayfa

Bu tez çalışmasında, Siirt ilinin Kurtalan ilçesi Tulumtaş bölgesinde yetiştirilen ve besinsel değeri yüksek halk dilinde cefan kavunu olarak bilinen kavunun özellikleri araştırıldı. Kavunun kabuk, etli kısmı ve çekirdeği olmak üzere iki farklı (liyofilize ve ekstraksiyon) metod ile incelendi. Bu amaçla içerik analizi için total fenolik, total flavonoid, mineral madde ve organik asit içerikleri analiz edildi. Biyokimyasal olarak ise DPPH, FRAP, Demir şelatlama, ayrıca CAT, GR ve SOD enzim aktiviteleri belirlendi. Genel olarak etanol ekstratlarının su ekstratlarına oranla daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği tespit edildi.

Kavun çeşitleri arasında bölgede tercih edilen cefan kavunun özellikle kabuk kısmında yüksek fenolik ve flavonoid madde içeriğine sahip olduğu, bu bağlamda uygun DPPH ve FRAP aktivitelerine sahip olduğu tespit edildi. Ayrıca kabuk kısmında yüksek CAT ve SOD aktiviteleri hesaplandı. Yapılan mineral madde analizinde kabuk kısmının; Fe, Ca ve Al, çekirdek kısmının; Mn, Cu, P ve Mg, etli kısmın ise Na ve K açısından zengin olduğu belirlendi. Organik asit analizinde ise kabuk ve çekirdek kısımlarının yüksek gallik ve vanilik asit içerdiği tespit edildi.

Tüm analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, ekşimsi tadı ile bilinen Cefan kavun çeşidinin özellikle tüketilmeyen kabuk ve çekirdek kısımlarında yüksek antioksidan ve mineral madde içerikleri olduğu bulundu. Bu nedenle kabuk, çekirdek gibi kısımlarının hayvan yemlerinde ve endüstriyel uygulamalarda değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca ileride yapılacak olan biyoassay çalışmaları ve etken madde analizleri ile cefan kavununun potansiyelinin ortaya konulması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Antioksidant, Biyokimyasal, Cefan, (*Cucumis melo* L.), Kavun.



ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME BIOCHEMICAL PROPERTIES OF "CEFAN" MELON (*Cucumis melon L. c.v. / Cucurbitaceae*) GROWN IN SIIRT PROVINCE

ÖZBEK, Asım

M. Sc. Thesis, Department of Biology

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Necati ÖZOK

January 2019, 51 pages

In this thesis, the characteristics of melon which is grown in Tulumtaş region of Kurtalan district of Siirt province and which is known as Cefan melon with high nutritional value was investigated. It was examined by two different (lyophilized and extraction) method by the shell, fleshy part and core of melon. For these purposes total phenolics, total flavonoids, mineral substances and organic acid contents were analyzed for content analysis. Biochemically, DPPH, FRAP, iron chelation, as well as CAT, GR and SOD enzyme activities were determined. In general, ethanol extracts were found to have higher antioxidant activity than water extracts.

It was determined that Cefan melon, which is preferred in regions between melon varieties, has high content of phenolics and flavonoids especially in the shell part, and it has been determined that it has appropriate DPPH and FRAP activities. In addition, high CAT and SOD activities were calculated in the shell part. In the analysis of the mineral matter, Fe, Ca, and Al, the core portion; Mn, Cu, P and Mg, and the fleshy portion is rich in Na and K. Organic acid analysis showed that shell and core parts contained high gallic and vanilic acid.

When all the analysis results were evaluated together, it was found that the Cefan melon variety, which is known with the taste of sour, has high antioxidant and mineral content, especially in the non-consuming shell and core parts. Therefore, it is considered that shell parts used as waste should be considered as additional products. Future bioassay studies and analysis of active matter are expected to reveal the potential of Cefan melon.

Keywords: Antioxidant, Biochemical, Cefan, Melon, (*Cucumis melo L.*).



ÖN SÖZ

Bu tez çalışması sürecinde değerli bilgi birikimlerini ve laboratuvar deneyimlerini aktararak desteğini, sabır ve anlayışını esirgemeyen sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Necati ÖZOK'a teşekkürlerimi sunarım. Değerli zamanlarını bu çalışmamda esirgemeyip her türlü bilgi, birikim ve tecrübelerini bana aktarmakta imtina etmeyen katkı ve yardımlarından dolayı sayın Prof. Dr. İsmail ÇELİK, sayın Prof. Dr. Özdemir ADIZEL, Sayın Doç. Dr. Ahmet Regaip hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımda desteğini esirgemeyen laboratuvar tecrübelerini ve bilgi birikimlerini şahsıma en ince detaylarına kadar ailesinden ve çalışmalarından zaman ayırarak katkıda bulunan Doç. Dr. Emre EREZ ve ailesine Dr. Arş. Gör. Mehmet FİDAN'a, YYÜ FEN Fakültesi Biyoloji Bölümü'nün tüm öğretim elemanlarına, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü personeline teşekkür eder. Tez çalışmam boyunca bana destek ve yardımları için sevgili arkadaşlarım Abdurrahman KOÇ ve Gönül AĞIŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte desteğini hiç esirgemeyen hep yanımda hissettiğim sevgili eşim Bahar ÖZBEK ve çocuklarım Ahmet, Muhammet ve Hamza Özbek'in bu zaman zarfında gösterdikleri özveriden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 2019
ASIM ÖZBEK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kavunun Genel Özellikleri.....	1
1.2 Kavunun Tarihçesi.....	3
1.3 Kavunun İnsan Sağlığı İçin Önemi	4
1.3 Kavunun Sınıflandırılması.....	5
1.4 Cefan Kavunu	5
1.5. Antioksidan Savunma Mekanizmaları	6
1.6. Serbest Radikaller.....	6
1.6.1. Serbest radikallerin etki mekanizması.....	6
1.7. Antioksidanlar	8
1.8. Fitokimyasal Bileşikler ve Antioksidanlar	9
1.8.1. Fenolik bileşiklerin bitkilerdeki görev ve fonksiyonları	10
1.8.2. Fenolik bileşiklerin antioksidan özellikleri	10
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Arazi Çalışması ve Bitki Ekstraksiyonları	17
3.2. DPPH Serbest Radikal Giderme Aktivitesi	19
3.4. Total Fenolik İçeriği	20
3.5. Total Flavonoid İçeriği	20
3.6. FRAP Analizi	21
3.7. Enzimatik Antioksidan Tayini.....	22
3.7.1. Enzim ekstraktlarının hazırlanması	22

	Sayfa
3.7.2. Katalaz aktivitesinin belirlenmesi	22
3.7.3. Glutasyon redüktaz aktivitesinin belirlenmesi	23
3.7.4. Süperoksit dismutaz aktivitesinin belirlenmesi	23
3.8. Mineral Madde Tayini	24
3.8.1. Bitki örneklerinin hazırlanması	24
3.8.2. Asitle yakma prosedürü	24
3.9. Organik ve Fenolik Asit Miktar Tayini	25
4. BULGULAR	27
4.1. Fenolik Madde İçerikleri	27
4.2. Flavonoid Madde İçeriği	29
4.3. FRAP (Feric Reducing Assay Power)	31
4.4. DPPH Sonuçlarının Değerlendirilmesi	32
4.5. Demir Şelatlama Sonuçlarının Değerlendirilmesi	33
4.6. Enzimatik Antioksidanlar Sonuçlarının Değerlendirilmesi	34
4.7. Mineral Madde Analiz Sonuçları	35
4.8. Organik Asit Sonuçları	36
5. TARTIŞMA SONUÇ	39
5.1. Fenolik ve Flavonoid Madde İçerikleri	40
5.1.1. Fenolik madde içeriklerinin değerlendirilmesi	40
5.1.2. Flavonoid madde içeriklerinin değerlendirilmesi	41
5.3. Antioksidant Özelliklerinin Değerlendirilmesi	42
5.4. Enzimatik Antioksidan Analizleri	43
5.5. Organik Asit ve Mineral Madde Analizi	45
5.5. Öneriler	46
KAYNAKLAR	47

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Mikrodalga yakma prosedürü.....	24
Çizelge 4.1. Kavun numunesin elde edilen fenolik madde içerikleri.....	28
Çizelge 4.2. Kavun numunesinden elde edilen flavonoid madde içerikleri	29
Çizelge 4.3. Liyofilize ve Ekstraksiyon % İnhibisyon FRAP Değerleri (mg/g).....	31
Çizelge 4.4. Liyofilize ve Ekstraksiyon % İnhibisyon DPPH ve IC50 Değerleri (mg/g).....	32
Çizelge 4.5. Liyofilize ve Ekstraksiyon % İnhibisyon Demir Şelatlama madde içerikleri	34
Çizelge 4.6. Enzimatik antioksidiant sonuçları	35

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan bazı kavun örnekleri	2
Şekil 3.1. Kavun örnekleme alanından görüntüler	17
Şekil 3.2. Ekstraksiyon çalışmasından görüntüler	18
Şekil 3.3. Gallik asid standart regresyon eğrisi	20
Şekil 3.4. Rutin standart regresyon eğrisi	21
Şekil 3.5. FeSO ₄ standart regresyon eğrisi	22
Şekil 3.6. Organik asit ve fenolik maddelere ait kromatogram	25
Şekil 4.1. Liyofilize ve ekstraksiyon fenolik madde değerleri (mg/g)	29
Şekil 4.2. Liyofilize ve ekstraksiyon flavonoid madde değerleri	30
Şekil 4.3. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon FRAP değerleri	32
Şekil 4.4. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon DPPH IC ₅₀ değerleri	33
Şekil 4.5. Enzimatik antioksidanlar sonuçları	35
Şekil 4.6. Mineral maddelere ait plot ve korelasyon analizi	36
Şekil 4.7a. Kavun kabuk kısmı organik ve fenolik madde kantitatif analizi	37
Şekil 4.7b. Kavun etli kısım organik ve fenolik madde kantitatif analizi	37
Şekil 4.7c. Kavun çekirdek organik ve fenolik madde kantitatif analizi	37



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
μMol	Mikromol
nm	Nanometre
<i>EtOAc</i>	Etil asetat
° C	Santigrat derece
Cm	Santimetre
L	Litre
Mg	Miligram
Nm	Nanometre
M	Molar
μl	Mikrolitre
Ppm	Milyonda bir
mM	Milimolar
Min	Dakika
Kısaltmalar	Açıklama
ABTS	2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sulfonik asit)
AFLP	AFLP(Amplified Fragment Length Polymorphism)
BHA	Beta Hidroksi Asit
CAT	Katalaz
CA	Chlorojenik Asit
CAF A	Kafeik Asit
CUPRAC	Cupric Reducing Antioxidant Capacity
DNA	Deoksiribonükleik asit (Deoxyribonucleic acid)

DPPH	1-1- Difenil 2. picryhelnozil
ETS	Elektron taşıma sistemi
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Teşkilatı
FCR	Folin Ciocalteu reaktifi (FCR)
FRAP	Ferric Reducing Antioxidant Power
GA	Gallik Asit
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
GR	Glutasyon Redüktaz
GST	Glutasyon S-Trenferaz
GSH-Px	Selenyum Bağımlı Glutasyon Peroksidaz
HBA	4-Hidroksi Benzoik Asit
H₂O₂	Hidrojen peroksit
HPLC-DAD	Yüksek Basınçlı Sıvı kromatografisi-Diode ArrayDedektörü
ITS	Internal Transcribed Spacer bölgesi
L.	Lineae
MDPPH	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
MTT	3-4,5 Dmetil Tiyozol 2-YL
POH	Okside Lipid
RNA	Ribonükleik asit
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
Rpm	Dakikadaki devir sayısı
SOD	Süperoksit dismutaz
TEAC	Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite
TUİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UMN	University of Minnesota
UV	Ultraviyole
VAL A	Vanillik Asit

1.GİRİŞ

1.1. Kavunun Genel Özellikleri

Dünya genelinde üretimi gerçekleştirilen Kavun (*Cucumis melo* L.), Cucurbitaceae familyasında yer alan ekonomik açıdan önemli ürünler arasında yer almaktadır. Kavun, genel olarak, sistematik açıdan *Cucurbitaceae* familyasının *Cucumis* cinsine ait *Cucumis melo* L. türü olarak sınıflandırılmaktadır. Bununla birlikte kavunun şekli, kabuğu ve aroma özelliklerine göre birçok çeşidi bulunmaktadır. Kavun, 1.1 milyar tonluk dünya sebze üretimi içerisinde 31.9 milyon tonluk üretim ile ticarete konu olan meyvelerin başında yer almaktadır. Kavun üretiminde, Çin 13.3 milyon ton üretim ile lider konumdayken 1.7 milyon ton ile Türkiye ikinci sırada yer almaktadır (FAO 2014). Ülkemizde toplam meyve üretiminin %80'ni meyvesi yenilen bitkiler oluşturmaktadır (Yanmaz ve ark., 2015). *Cucurbitaceae* familyasına ait meyve türlerinden olan kavun bu familya içerisinde üretim bakımından karpuz ve hıyardan sonra üçüncü sırada yer almaktadır (TÜİK 2015).

Kavun, gerek yapısında bulundurduğu mineral madde içeriği gerekse de insan sağlığına katkı sağlayacak besin maddeleri bakımından zengin bir bitkisel üründür. Kavun (*Cucumis melo* L.) özellikle sıcak iklim şartlarında genel besin kaynağı olarak tüketimi yapıldığı gibi farklı çeşitlerde bulunan değişik tat, şeker miktarı, aroması gibi özelliklerini yanı sıra son zamanlarda insan sağlığına katkı sağlayan fitokimyasal içerikleri açısından önem kazanmaktadır (Lester, 2008).

Özellikle yaz aylarının yüksek ısısına karşı serinlik veren aroması ve tat açısından lezzetli meyvelerden biri olan kavun, tüm dünyada yaygın olarak üretilmektedir. Ilıman iklimlerde oldukça rahat yetişebildiğinden, birçok bölgede kavun tarımı mümkündür. Meyvenin olgunlaşmış hali kavun adını alırken henüz olgunlaşmamış haline ise kelek adı verilmektedir. Turşusu da yapılabilen kelek, salatalığa benzeyen tadı ile bu şekilde de tüketilebilmektedir. Kavun genellikle meyve olarak tüketilirken aynı zamanda çekirdekleri bölge halkı tarafından çerez olarak tüketildiği gibi kozmetik sanayide ve tıbbi konularda değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Gün geçtikçe artan kimyasal gübrenin ve ilaçlama tekniklerinin insan sağlığına, diğer canlı organizmalara ve doğaya zararlı etki oluşturduğu bilinmektedir. Bu olumsuz

etkilerinden dolayı da artık insanların besin olarak organik olarak yetiştiriciliği yapılan bitkisel ürünlere, tedavi amacıyla da doğal antioksidanlara yönelimi artmıştır (Ngouajio ve ark., 2003).

Dünyada genel olarak tüketimi yapılan turuncu meyve ve etli Cantaloupe veya Kokulu kavunlar, kavun çeşitleri arasında en çok bilinenler olup Kuzey Amerika’ da yaygındır, Casaba (Beyaz meyve etli) ve Honeydew Kavunlar (Yeşil meyve etli) Amerika, Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika’nın bazı bölgelerinde önem taşımaktadır. Galia Tip Kavunlar (Meyve eti yeşil, tamamen ağılı kavun) Orta Doğu ve Avrupa’da popülerdir; Japon Tip Kavunlar ise Japonya’ da üretimi ve tüketimi yapılmaktadır. Ananas Tip Kavunlar Orta Doğu kökenlidir. Fransız (Charentais) Tip Kavunların ise meyve eti turuncu renkli olup bugün Avrupa’nın önemli bir kısmında da tercih edilmektedir. İspanyol Tip Kavunlar Branco ve Yellow Canary, Güney Amerika ve Brezilya’da da bulunmaktadır. Türk Tipi Kavunlar olan Yuva, Kırkağaç çeşitleri ise yetiştiriciliği yapılan önemli kavun çeşitleri arasında yer almaktadırlar (Ünlü, 2008). Bugün dünya üzerinde tat, koku ve boyut bakımından oldukça farklı kavun çeşitlerinin yetiştiriciliği yapılmaktadır (Şekil 1.1.).



Foto; Stepansky

Şekil 1.1. Dünya üzerinde yetiştiriciliği yapılan bazı kavun örnekleri.

1.2 Kavunun Tarihçesi

Kavunun (*Cucumis melo* L.) anavatanı hakkında farklı ve çok sayıda kaynaklar bulunmakla beraber bazı araştırmacılar, Robinson ve Decker-Walters (1997) da, Afrika kökenli olduğunu, ikincil gen merkezi olarak Türkiye, İran, Hindistan, Afganistan, Çin gibi ülkelerin olduğunu ifade etmektedir. Aynı araştırmacılar Doğu Anadolu Bölgesi'nin özellikle Van bölgesinin önemli bir gen merkezi olduğu hakkında bilgiler vermektedir (Köksal, 1999). Pitrat ve ark., (1999), *Cucumis* cinsine giren yabancı tiplerin Afrika'da çoğunlukla Sudan'da bulunduğunu belirterek kavunun kökeninin Afrika olduğunu, M.Ö. 3000 yıllarında üretimine başlanan kavunun M.Ö. 2000 yıllarında Mısır'a ve M.Ö. 1000 yıllarında da Hindistan'a ulaştığını belirtmektedirler. Aynı kaynakta savunulan bir diğer ifade ise kavunun ana vatanının Hindistan olduğu belirtilirken bu görüşün Hindistan'da çok sayıda yabancı tiplerinin bulunması ve uzun bir zaman diliminde kavun yetiştiriciliğinin yapıyor olması ile desteklendiği belirtilmektedir. Araştırmacılar; Asya'nın Akdeniz'den Japonya'ya kadar olan kısmını kavunun ikincil gen merkezi olarak ifade etmektedir. Kavunun gen merkezi olarak Batı Afrika ve Hindistan'ı işaret etmiş olup, ancak kültürün her iki kıtada farklı zamanlarda başladığı hakkında bilgi verilmiştir. Kavunun primer gen merkezi Afrika, Sekonder gen merkezinin ise İran, Hindistan, Rusya ve Çin olduğunu ileri sürmüştür (Kesercioğlu, 1981).

Anadolu'nun coğrafik yapısı ve iklim koşulları nedeni ile kavunun özellikle Batı Anadolu' da zengin varyasyon gösterdiğini ifade etmektedirler. Zhukovsky'ye göre ise; bazı kavun çeşitlerinin kökeninin Anadolu'nun Van bölgesi olduğunu buradan Dünyaya yayılım gösterdiği belirtilmektedir. Zhukovsky'ye göre; Dünya'da en çok tüketimi gerçekleştirilen Cantaloupe'un Van bölgesinde Cep kavunu diye yetiştirilen çeşitten olduğunu, bunun 15. yüzyılda misyoner papazlar tarafından İtalya'ya götürüldüğü ve orada papanın Ankona denilen mıntıkadaki (Kantalupi) çiftliğinde üretiminin gerçekleştirildiği ve buradan da Avrupa ile Amerika'ya yayıldığını ifade etmektedir. Avrupa ve Amerika' da tarımı yapılan Kantalop kavunlarının gen merkezinin Doğu Anadolu Bölgesi ve özellikle Van bölgesinin olduğunu ifade etmiştir (Kesercioğlu, 1981).

1.3 Kavunun İnsan Sağlığı İçin Önemi

Cucurbitaceae familyasında bulunan kavun (*Cucumis melo* L.), insanoğlunun artan besin ihtiyacı bakımından içerdiği besin değeri ve üretiminin hızla artması nedeni ile oldukça önemli bir meyve türüdür. Kavun protein (% 0.6–1.2 / 100 g), vitamin, mineraller, A (500–4200 IU /100 g) ve K vitaminleri (130–330 mg / 100 g) bakımından zengin bir yapıya sahiptir (Lorenz ve Maynard, 1988).

Kavunun insanlar tarafından farklı tüketim amaçları göstermesi ekonomik değerini arttırmaktadır. Taze olarak tüketimi gerçekleştiği gibi son yıllarda diyet meyve salatası ve meyve suyu ham maddesi olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sanayisinde de gün geçtikçe kullanım alanları (meyveli yoğurt, reçel, dondurma vb.) artmaktadır. Olgunlaşmamış meyveleri turşu üretiminde ayrıca uzak doğu ülkelerinde çorba yapımında da dahi kullanılmaktadır.

Kavun genellikle meyvesi için önerilir gıda amaçlı olduğu kadar, afrodisyak özeliği, mineral, su, sindirim sistemi, kardiyovasküler rahatsızlıkların, diüretik, mide asidi gibi rahatsızlıkların tedavisi amaçlıda kullanıldığı belirtilmektedir (Milind ve Kulwant, 2011). Bazı raporlar da antioksidatif, anti-inflamatuvar etkiler üzerine mevcut ve üreaz önleme potansiyeli (Malhotra ve Rani, 1978) bulunmaktadır. Lester'a göre (1997), kavunlar herkesin diyetine eklenmelidir. Yeterli beslenmeyi sağlamak için günde 5-8 porsiyon kanser ve kronik hastalık riskini azaltmak için kullanılmalıdır. Üstelik meyve kabuklarındaki fenolik bileşikler, flavonoidler, karotenoidler ve diğer biyolojik olarak aktif bileşenler sağlık üzerinde olumlu bir etki yaratmaktadır (Moon ve Shibamoto, 2009). Bununla birlikte farklı içeriklere sahip olabilecek yan ürünler genellikle kullanılmamakta ve atılmaktadır.

Harini ve Nithyalakshmi (2016) yapılan çalışmalarında bitkilerden gelen sekonder metabolitler veya fitokimyasal maddelerin, antioksidan, anti-alerjik, antibiyotik, hipoglisemik ve anti-kanserojen gibi belirgin farmakolojik aktivitelere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Bu sekonder metabolitler hücreleri serbest radikaller olarak bilinen dengesiz moleküllerin yol açtığı hasardan korur ve hem insan vücudundaki hem de besin sistemindeki serbest radikallerin oksidasyonunu inhibe edebilirler. Gıda endüstrisi, ürünlerin raf ömrünü uzatmak için doğal ve sentetik antioksidanları kullanır. Fakat sentetik antioksidanın uygulanması kanserojenitesi

nedeniyle sınırlıdır. Son zamanlarda araştırma, zengin antioksidan bileşikleri kaynağı olarak kabul edilen meyve malzemeleri üzerine yoğunlaşmaktadır.

1.3 Kavunun Sınıflandırılması

Cucurbitaceae familyası içerisinde yaklaşık 130 cins ve 820 kadar tür bulunmaktadır (Jeffery 2005). Kavun; *Cucurbitales* takımı, *Cucurbitaceae* familyası, *Cucurbitoidae* alt familyası, *Cucumis* cinsine ait, kromozom sayısı 24 olan ve diploid bir meyve türüdür (Robinson ve Decker-Walters 1997, Pitratvd 1998). *Cucumis melo* türü yaban tip ve kültürü yapılan kültür formları arasında boyut, şekil, renk, koku, tat ve içerik bakımından farklılıklar gösterir. Tüm bu farklılıklara rağmen kültür formlarının genel ve geçerli bir sistematik çalışması tam anlamı ile gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle sistematik olarak kavunun dünya tür seviyesinde sistematığı;

Domain: *Eukaryota*

Regnum: *Plantae*

Supregnum: *Embryobionta*

Divisio: *Spermatophyta*

Subdivisio: *Spermatophytina*

Classis: *Magnoliopsida*

Ordo: *Cucurbitales*

Familia: *Cucurbitaceae* Juss.

Genus: *Cucumis* L.

Species: *Cucumis melo* L.

Şeklinde sınıflandırılmaktadır. (Güner ve ark.2012)

1.4 Cefan Kavunu

Genel olarak üretimi Siirt ilinin Kurtalan ilçesi Tulumtaş bölgesinde gerçekleştirilen yemeklik olarak yoğun bir şekilde kullanılan cefan kavunu olarak bilinen kavun çeşididir. Ekşimsi tadı ile bilinen cefan kavunu üzerinde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Siirt ve çevre illerde (Batman, Mardin Şırnak, Diyarbakır ve Bitlis) tüketimi daha çok gerçekleştirilen Cefan kavunu sıcak yaz aylarında gerek sıvı kaybını

azaltmak gerek mineral eksikliklerini gidermek için meyvesinin tüketildiği, çekirdeğinin çerezlik olarak kullanıldığı kabuklarının ise yaz aylarında büyükbaş ve küçükbaş hayvan yemi olarak kullanıldığı bilinmektedir.

1.5. Antioksidan Savunma Mekanizmaları

1.6. Serbest Radikaller

Bir veya birden fazla eşlenmemiş elektronu olan, kimyasal reaktifleri yüksek atom, iyon veya moleküller serbest radikal olarak tanımlanmaktadır. Kararsız, kısa ömürlü olup etki hücrenin yapısal ve işlevsel bileşenleriyle etkileşimde bulunma özelliğine sahiptirler (Akkuş, 1995; Aydın ve ark., 2001; Choi ve ark., 2004). Serbest radikalın etkileşime girdiği atom veya molekül görevini yapamaz hale gelip hasara neden olur. Hasar gören yapı, molekül veya birimin biyolojik önemi, hasarın kalıcı veya geçiciliğine bağlı olarak hücrede geçici veya kalıcı bozukluklar ortaya çıkmasına neden olur (Akkuş, 1995; Reiter, 1998; Aydın ve ark., 2001).

1.6.1. Serbest radikallerin etki mekanizması

Serbest radikaller hücrede protein, lipid, karbonhidrat, nükleik asit ve enzimlere etki ederek bu yapılarda hasar oluşturabilirler. Serbest radikaller etki ettikleri hücrenin türüne, radikalın türüne ve oksidatif stresin etkisine göre farklı düzeyde hasar oluşturabilirler.

Nükleik asit ve DNA'ya etkileri

Serbest radikal türleri nükleik asitlere doğrudan kimyasal saldırı veya dolaylı olarak çeşitli mekanizmalar üzerinden etki edebilme özelliğine sahiptirler. Serbest radikaller DNA üzerine DNA çift sarmalının ayrılması, baz değişiklikleri, tek veya çift zincir kırılmaları, kromozomal değişiklikleri gibi hasarları oluşturabilirler. Oluşan DNA hasarı hücre fonksiyon bozukluğu veya hücre ölümüyle ayrıca, oksidatif DNA hasarı kanser ve diyabet gibi hastalıkların oluşumuyla sonuçlanabilir (Akkuş, 1995; Siems ve ark., 2000).

Proteinlere Etkileri

Proteinler aminoasit yan zincirleri ve peptid bağları ile reaktif oksijen türlerinin reaksiyona girmesi sonucu okside olmaktadır. Serbest radikaller doymamış bağ ve sülfür içeren aminoasitlerden (triptofan, tirozin, fenialanin, sistein, histidin, metiyonin) meydana gelen proteinleri daha kolay etkileyebilmektedir. Bu yapıdaki proteinlerin serbest radikallerle tepkimesi sonucu özellikle sülfür radikalleri ve karbon merkezli radikaller oluşmaktadır. Bu etkileşim sonucu oluşan çok sayıda disülfid bağı proteinlerin üç boyutlu yapılarını bozup normal görevlerini yerine getiremez hale gelirler. H_2O_2 ve $O_2^{\cdot -}$ radikalleri oksihemoglobinin methemoglobine dönüşümüne neden olmaktadır (Freeman ve Crapo, 1982; Akkuş, 1995).

Karbohidratlara Etkileri

Monosakkaridlerin otooksidasyonu ile H_2O_2 , peroksid ve okzoaldehid yapısında moleküller oluşmaktadır. Bu moleküler diyabet, kanser, sigara içimi ile ilişkili olarak kronik hastalıklar gibi patolojik süreçlerde önemli etkiye sahiptir. Karbonhidrat oksidasyonunun bir ürünü olan glioksalın hücre bölünmesini engellediği belirtilmiştir. Okzoaldehidler DNA, RNA ve proteinlerle çapraz bağlar oluşturup ve bu bağların oluşumuyla hücre bölünmesini engelleyici etkiye neden olurlar. Bu etkiye bağlı olarak kanser ve yaşlanma üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir (Cheeseman ve Slater, 1993; Akkuş, 1995).

Lipidlere etkileri ve lipid peroksidasyonu

Hücrenin lipid zar yapısı reaktif oksijen türevlerine karşı en hassas yapı olarak kabul edilir. Zarın yapısına katılan doymamış yağ asitleri (çift bağ içeren karbonlar) serbest radikallerle kolaylıkla reaksiyona girebilirler. Çift bağ içeren yağ asitlerinin oksidatif yıkımı lipit peroksidasyonu olarak tanımlanır. Lipid peroksidasyonu hücre için oldukça zarar vericidir. Geri dönüşümsüz olup kendi kendisini devam ettiren bir zincir reaksiyon şeklinde devam eder. Lipid peroksidasyonu ürünü olan malondialdehit (MDA) ölçümü ile lipit peroksidasyonunun derecesinin değerlendirilmesi yapılabilmektedir (Halliwell ve Gutteridge, 1986; Akkuş, 1995).

1.7. Antioksidanlar

Serbest radikal süpürücüler ve antioksidan enzimler organizmalarda reaktif oksijen türlerini ve diğer prooksidanları sürekli olarak etkisiz hale getiren bir sistem bulunmaktadır. Bu sistem reaktif oksijen türlerine karşı savaşan intrasellüler ve ekstrasellüler enzim ve nonenzim savunma mekanizması antioksidan savunma mekanizması olarak ifade edilmektedir (Ritola ve ark., 2002; McLean ve ark., 2005).

Antioksidanlar serbest radikallere dört farklı şekilde etki ederler;

- 1) Toplayıcı etki: Antioksidan enzimler serbest oksijen radikallerinin tutulması veya daha zayıf bir moleküle çevrilmesi yönünde etki gösterirler.
- 2) Bastırıcı etki: Vitaminler ve flavanoidler serbest oksijen radikallerine bir hidrojen aktararak aktivitelerinin azaltılması veya inaktif şekle dönüştürülmesi yönünde etki gösterir.
- 3) Zincir kırıcı etki: A vitamini, C vitamini, Hemoglobun, seruloplazmin ve mineraller Serbest oksijen radikallerinin bağlanması yoluyla zincir reaksiyonların kırılıp fonksiyonlarının engellenmesi yönünde etki gösterir.
- 4) Onarıcı etki: Serbest radikaller tarafından oluşan gelen hasarın onarılması yönünde etki gösterir (Akkuş, 1995).

Endojen (doğal) kaynaklı antioksidanlar. Enzim ve enzim olmayanlar olarak iki gruba ayrılırlar.

Enzim olan endojen kaynaklı antioksidanlar

- Süperoksit Dismutaz (SOD)
- Katalaz (CAT)
- Selenyum bağımlı Glutasyon Peroksidaz (GSH-Px)
- Glutasyon S- Transferaz (GST)
- Glutasyon Redüktaz (GR)

En iyi bilinen antioksidan enzimler SOD, CAT ve GSH sikluslu enzimlerdir (glutasyon peroksidaz, glutasyon redüktaz, glukoz-6-fosfat dehidrojenaz) (Özdem ve Şadan, 1994; Aslan ve ark., 1995). ETS'nin son enzimi olan sitokrom oksidaz süperoksidi detoksifiye eden enzimdir (Akkuş, 1995).

1.8. Fitokimyasal Bileşikler ve Antioksidanlar

Fitokimyasal bileşikler, kimyasal açıdan oldukça değişken olup sekonder bileşik olarak tanımlanmaktadır. Primer bileşiklerden (karbonhidratlar, proteinler ve lipidler) oldukça farklı bir yapıya sahiptirler. Yaklaşık olarak 100-200 bin çeşit sekonder bileşik bulunmaktadır. Bitkilerin büyüme ve gelişiminde doğrudan görev almayıp herbivor hayvanlara ve hastalıklara yol açan mikroplara karşı savunma gibi gerekli temel görevleri yerine getirmektedirler.

Fitokimyasal bileşikler temel olarak 4 büyük gruba altında incelenmektedir (Liu, 2004; Naczki ve Shadidi, 2006; Quideau ve ark., 2011). Bunlar;

1. Karetenoidler: En yaygın bulunan provitamin ve antioksidan özelliğinden dolayı önemli olan fitokimyasal gruptur. Şimdiye kadar 600'ün üzerinde karetenoid tanımlanmıştır (Liu, 2004).

2. Alkaloidler: Sağlık alanında özellikle ilaç sanayinde geniş bir şekilde kullanımı olup, bitkilerin savunma sistemi için önemli bir yere sahiptir. On iki binden fazla çeşidi bulunan Alkaloidler oldukça fazla çeşitlilik göstermektedir. Alkaloidlerin diğer fitokimyasallardan farklı olarak yapılarında bir miktar azot içermektedir. En önemli alkaloidler kan kanserinin tedavisinde kullanılan *Cataranthus roseus* alkaloidleridir (Graham ve ark. 2008). Gurib-Fakim (2005), *Papaver somniferum* bitkisinden opium alkaloidlerini izole etmiştir. Başka bir çalışmada *Datura* cinsine ait bitki türlerinden belladonna alkaloidleri elde edilmiştir (Newman, 2003). Bu çalışmaların yanı sıra, *Vinca* alkaloidleri (Lesney, 2004), ve *Rauwolfia* alkaloidlerinin (Gupta ve ark., 2005) elde edildiği belirtilmiştir.

3. Terpenoidler: Yaklaşık olarak 25 binden fazla farklı terpenoid bileşiği olduğu ifade edilmektedir. İzopren gazına benzeyen temel yapı bloklarından oluşmaktadır. Bitkilerden elde edilen terpenoidler genellikle aroma terapi, parfümeri ve kozmetik sanayisinde kullanılmaktadır (Graham ve ark. 2008). Satyajit ve ark. (2006), terpenoidlerin genel olarak polar olmayan çözücüler ile uçucu yağların ise buhar damıtma yöntemi ile elde edilebilmesinin mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

4. Fenolikler: Sekonder metabolitler arasında bitkisel kaynaklardan en yaygın ve geniş yayımlı olan metabolittir. Köken kaynakları ve biyolojik fonksiyonları (Tsao, 2010), fenol halkalarının sayısı ve halkalara bağlanan elementlerin yapıları (Dai ve

Mumper, 2010), karbon atomlarının sayısı ve düzeni (Croizer ve ark., 2009) gibi farklılıklara bağlı olarak sınıflandırmaları yapılmaktadır. Belirtilen ölçütler dikkate alındığında, fenolik bileşikler fenolik asitler, flavonoidler, tanenler ve diğer fenolikler olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadırlar.

1.8.1. Fenolik bileşiklerin bitkilerdeki görev ve fonksiyonları

Flavonoidler fenolik bileşikler içerisinde UV koruma sisteminde etkin rol oynamaktadır (Lattanzio ve ark., 2008). Kuersetin, juglon, katekin en yaygın sinyal molekülleri olarak ifade edilmektedir. *Centaurea maculosa*'da bulunan katekin molekülleri, kök meristeminde bir dizi reaktif oksijen bileşiklerini tetikleyerek gen ekspresyonuna ve sonuç olarak kök sisteminin ölümüne sebebiyet vermektedirler (Lattanzio ve ark., 2008).

Fenolik bileşikler, tohumların hayvanlar sayesinde yayılması amacıyla çiçeklerde pigmentasyonu sağlamaktadırlar. Büyüme ve gelişmeye olan etkisi gallik asit ve gentisik asit, niktinasti hareketlerinde, ferulik asit ve kumarik asit tohum çimlenmesi ve dormanside aktif olarak görev almaktadırlar (Lattanzio ve ark., 2008). Savunma görevi olarak patojen ve herbivorların saldırılarını engellemek, fungus, bakteri ve virüs kaynaklı biyolojik strese korunmak amacıyla toksik metabolitler salgılamaktadır. Timol ve karkavol gibimoleküller tat ve koku oluşmasını sağlayan uçucu fenolik bileşik örnekleridir (Lule ve Xia, 2005; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Ferulik asit ve kumarik asit bitki hücre duvarının yapısına katılan en temel yapı fenolik bileşikleridir (Naczka ve Shahidi, 2006). Temel hatlarıyla bakıldığında fenolik bileşiklerin bitkilerde UV koruma, sinyal, pigmentasyon, büyüme, gelişme, savunma, tat koku ve hücre yapısına katılma gibi biyolojik fonksiyonları bulunmaktadır.

1.8.2. Fenolik bileşiklerin antioksidan özellikleri

Antioksidan maddeler; serbest radikal oluşmasını engelleme, oluşan serbest radikallerin aktivitesini durdurma veya etkinliğini azaltarak oksidasyonun neden olabileceği hasarların önüne geçme veya hasarın azaltılmasını sağlayan bileşikler ya da sistemler olarak ifade edilir (Singh ve Singh, 2008). Kardiyovasküler hastalıklar, kanser,

iltihap ve üreme hastalıkları gibi birçok kronik hastalıkların çoğunluğu, reaktif oksijen ve azot bileşiklerinin sebep oldukları oksidatif stres ile bağlantılıdır. Fenolik bileşikler serbest radikalleri bir elektron veya hidrojen atomunu vererek etkisiz hale getirebilme özelliğinden dolayı güçlü antioksidan bileşikler olarak ifade edilmektedir. Bu özellik fenolik bileşikleri bu hastalıkların tedavisi veya önlenmesindeki önemi göstermektedir (Tsao, 2010).

Fenolik bileşikler güçlü ve etkin antioksidanlardır. Bu bileşiklerin antioksidan özellikleri;

Glutasyon peroksidaz, katalaz ve superoksid dismutaz gibi antioksidan enzimleri uyararak serbest radikal miktarını azaltır (Tsao, 2010; Dai ve Mumper,2010; Procházková ve ark., 2011).

Şelatlama (kısaçılama) yöntemiyle serbest radikallerin oluşumuna sebebiyet veren metal iyonlarını engeller (Rice-Evans ve ark., 1996; Pereira ve ark., 2009; Tsao,2010; Procházková ve ark., 2011).

Hidrojen verici özelliklerinden kaynaklı reaktif oksijen ve azot bileşikleri ile etkileşime girip yeni radikallerin üretim döngüsünü engelleyip reaksiyonu sonlandırır (Rice-Evans ve ark., 1996; Pereira ve ark., 2009; Tsao, 2010; Daive Mumper, 2010; Procházková ve ark., 2011).

Lipoksicenz, ksantin oksidaz enzimlerinin aktivasyonunu hidrofobik benzen halkası ve hidrojen bağlama özellikli hidroksil grupları sayesinde inhibe edip serbest radikal oluşumunu engellerler (Pereira ve ark., 2009; Procházková ve ark., 2011).

Askorbik asit, alfa-tokoferol gibi başka antioksidan özelliğe sahip moleküler ile sinerjik olarak çalışırlar (Pereira ve ark., 2009).

Hücrel glutasyon seviyelerinin ayarlanmasında görev alırlar (Pereira ve ark., 2009). Ürik asit seviyesini yükseltip nitrik oksit seviyelerini azaltıp serbest radikalleri yok ederler (Procházková ve ark., 2011) .

Fenolik bileşiklerin en önemli antioksidan özelliği; okside lipid (POH) ve diğer molekülleri okside eden serbest radikallere hızlı bir biçimde bir hidrojen atomunu vererek etkileşime geçmek suretiyle oksidasyonu engellemesidir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Dünya üzerinde bulunan ve yetiştiriciliği yapılan kavun çeşitleri üzerine farklı çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmalar genel olarak antioksidan ve etken madde üzerine yoğunlaşmıştır.

Harini ve Nithyalakshmi (2016) yaptıkları çalışmalarda bitkilerde bulunan sekonder metabolitler veya fitokimyasal maddelerin, antioksidan, anti-alerjik, antibiyotik, hipoglisemik ve anti-kanserojen gibi belirgin farmakolojik aktivitelere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Gıda endüstrisi, ürünlerin raf ömrünü uzatmak için doğal ve sentetik antioksidanları kullanır. Fakat sentetik antioksidanın uygulanması kanserojenitesi nedeniyle sınırlıdır. Son zamanlarda araştırma, zengin antioksidan bileşikler kaynağı olarak kabul edilen meyve malzemeleri üzerine yoğunlaşmaktadır.

Ayadi ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada kavun kabuğunun fitokimyasal kompozisyonunu ve fonksiyonel özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada Maazoun çeşidine ait kavun kabuklarının, karbonhidratlar (% 69.77) ve kül gibi (% 3.67) besleyici içerik bakımından zengin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Toplam diyet lifi miktarını (% 41.69) ve polifenoller ve flavonoidler olarak antioksidanları, sırasıyla 332 mg / 100 g esans ve 95.46 mg / 100 g esans olarak hesaplamışlardır.

Vishal Kumar ve ark. (2016) Kavun meyvesi genellikle İngilizce olarak Musk veya Cantaloupe ve Hintçede Kharbooja olarak bilinir. Bitkinin içeriğini oluşturan bileşikler arasında glikolipidler, askorbik asit, krom türevleri, flavonoidler, β -karotenler, karbonhidratlar, aminoasitler, terpenoidler, yağlı asit, fosfolipidler, apokaretenoidler gibi çeşitli mineraller ve uçucu bileşenler bulunur.

C. melo, antiülser, analjezik, anti-inflamatuar, serbest radikal gibi yararlı tıbbi özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. Bu etkilerinin yanı sıra ayrıca antijenik, diüretik, antiplatelet, antimikrobiyal, hepatoprotektif, antidiyabetik, antikanser ve antifertilite aktiviteleri gösterdikleri rapor edilmiştir. Böylece, Musk kavun meyvesinin yararlı tıbbi özelliklerin geniş bir çeşitliliğe sahip olduğu açıktır ancak bunlar klinik olarak tam anlamı ile tanımlanmamıştır. Araştırmacıların yaptıkları derleme makalesinde, çeşitli *Cucumis spp.* türlerinin morfolojik tanımı ve tıbbi profili hakkında kapsamlı güncel bilgiler sunmuşlardır.

C. melo tohumlarının metanolik özütü, antiülser özelliği gösterdiği ifade

edilmiştir. Gastro koruyucu etkisinin yönteminin belirteci olarak vasküler geçirgenlik, azalmış lipid peroksidasyonu ve serbest radikallerin atılması (ROS) ile birlikte mukoza bariyerinin kuvveti ile azaldığı ifade edilmiştir. Triterpenoidlerin ve sterollerin varlığı bu etkiden sorumlu olduğu ileri sürülmüştür (Gill ve ark., 2011).

Cucurbitaceae familyasında bulunan, kurkuritinler oksijenli tetrasikliktriterpenlerdir, *Cucurbitacin B*, *Cucumis melo*'nun saplarından doğal olarak izole edilen bir kanserojen ajan olarak bilinmektedir. İnsan lösemi hücrelerinde, *Cucurbitacin B*'nin anti-kanser aktivitesi bildirilmiştir. *Cucurbitacin B*, K562'deki lösemi hücre hattında, Raf /MEK / ERK ve STAT3'ü yolaklarının aktivasyonunu inhibe eder (Chan ve ark., 2010). Ayrıca *Cucurbitacin E*'nin de büyük anti tümör aktivitesi vardır (Wright ve ark., 2007).

C. melo L.'nin kurutulmuş çiçek sapı hepatik araştırmalar ve glikoneogenesis sürecini artırmak amacı ile uygulama yapılmıştır. CCl₄ zehirlenmesine karşı koruyucu bir etkiye sahip olduğu bu nedenle karaciğerde akut, toksik ve kronik hepatit, siroz, sarılık tedavisinde kullanılabileceği ileri sürülmüştür (Parmar ve Kar., 2009).

Anestezi uygulanmış köpeklerde *C. melo L.*'nin diüretik etkileri araştırılmıştır. Tohumların eter ekstraktı üriner hacim ve klorür maddesini yoğun şekilde artışına neden olmuştur. Klorür maddesini miktarındaki artış mekanizması, tüplerden geri emilmesi artmış ve glomerüler filtrasyon hızını etkilemiştir (Vikasari ve ark., 2005).

Tarıma hazır kavun tohumlarının farklı ekstraktlarının fenolik bileşimi ve antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. Fenolik bileşiklerin HPLC-DAD yöntemi ile ters fazlı yüksek performanslı sıvı kromatografisi kullanılarak tanımlanmıştır. Sonuçlar, su özünde beş fenolik (gallik asit ve türevi, hidrosibenzoik asit ve kateşin türevleri ve kafeik asitin) bileşiğin, tanımlanmasını gösterdi. Metanol-su ekstresinde tanımlanan kafeik asit, iki vanillik asit türevi, elagitin, kersetin-3-rutinosid, şiririk asit türevleri ve elagik asit olan dokuz fenolik bileşik tanımlandı. Tüm fenolik bileşikler arasında gallik asit, kafeik asit ve kateşinin miktarının en yüksek oranda olduğu tespit edildi. Toplam fenolik bileşikler ve radikal temizleme etkinliğinin, su ve metanol-su özünden ve metanol ekstralarından daha yüksek olduğu görüldü. Sonuç olarak kavun tohumlarının önemli biyolojik fonksiyonlara sahip doğal antioksidanlar için iyi bir kaynak olduğu ve raf ömrünü uzatmak için gıda maddelerine ek materyal olarak görev yapabileceği ileri sürüldü (Alam Zeb., 2016).

Marwave Hany, (2016) yaptıkları çalışmanın amacı, Cantaloupe (Kavun) bitkisinin kabuk, tohum ve etli kısımlarından elde edilen, metanolik ekstraktların fenolik içeriğini ve antioksidan aktivitesini belirlemektir. Bu amaçla 200, 400 ve 600 ppm'lik konsantrasyonlarda kavun kabuk atıklarının metanolik ekstraktlarının verimliliğini değerlendirmişlerdir. Oksidatif stabilitesinin araştırılması için, 40 ° C'de inkübe edilen karışımın etkisini BHA ile karşılaştırılmışlardır. Etli kısımlara ait ekstraktın en yüksek verim verdiği (62.87 ± 2.3 g), en düşük verim tohum kısımlarından elde edildi (2.866 ± 0.06 g özüt / 100 g toz). Kabuk özütü, antioksidan testi ile en iyi antioksidan aktivite gösterirken en yüksek toplam fenolik içeriğe (8.47 ± 0.21 mg GAE / g özü) ve toplam flavonoid içeriğine (5.23 ± 1.32 µg RE/g özü) sahip olduğu görüldü. Bu nedenle, bu sonuçlar kavun kabuklarının metanolik özlerinin, besinler için doğal bir antioksidan kaynağı olabileceği ve lipidlerin oto-oksidasyonunu geciktirmek için kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Ioannis Vouldoukis (2004) ve ark. yaptıkları çalışmada yüksek süperoksit dismutaz aktivitesi için seçilen bir kavun karpuzunun (*Cucumis melo* L., Cucurbitaceae) ekstresinin (CME) antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklerini in vitro ve in vivo olarak değerlendirmek için çalışma yapmışlardır. Peritoneal makrofajlar in vitro 300 IU interferon ile önceden aktive etmişler,(IFN-a) ve daha sonra çeşitli CME ekstrelerinin mevcudiyetinde IgG1 / anti-IgG1 bağışıklık kompleksleri (IgG1 IC) ile kültürdeki durumlarını gözlemişlerdir. Ardından serbest radikallerin (süperoksit anyonu, nitrik oksit ve peroksinitrit) ve pro- (TNF-a) ve anti- (IL-10) inflammatuar sitokinlerin üretimi değerlendirmişlerdir. CME, 100 ug / ml'de maksimum etki ile süperoksit anyonunun üretimine doza bağlı bir şekilde inhibe edilmişlerdir. CME'nin bu inhibe edici etkisinin SOD aktivitesine (HI-CME) ısı inaktivasyonundan sonra önemli ölçüde azaldığı için SOD aktivitesi ile yakından ilişkili olduğu ortaya çıkarmışlardır. Ek olarak, CME, SOD aktivitesinde zengin olan bu CME'nin antioksidan özelliklerini güçlendiren peroksinitrit üretimini inhibe ettiğini ifade etmişlerdir.

Rolim ve ark., (2018) Kavun fenolik bileşenleri, antioksidanları ve antiproliferatif aktiviteleri değerlendirmişlerdir. Toplam fenolik bileşikler, özellikle kavun kabuğu (1.016 mg gallik asit eşdeğeri / 100 g) için, hidro etanolik, hidro metanolik ve sulu ekstrelerde bulunduğunu ifade etmişlerdir. Kavun kabuğu özü için bulunan flavonoidler toplam içeriği 262 mg kateşin eşdeğeri (CA) / 100 g olduğunu

söylemişlerdir. Tüm kavun soylarında önemli miktarda gallik asit, kateşin ve öjenol bulunduğunu söylemişlerdir. Askorbik asit eşdeğeri olarak rapor edilen toplam antioksidan kapasite için soylarda hidro etanolik , hidro metanolik ekstraktlar ve hidro metanolik asitler sırasıyla 89, 74 ve 83 mg / g olduğunu görmüşlerdir. Farklı kavun ekstraktları, farklı konsantrasyonlarda, özellikle de kavun kabuğu sulu ekstraktında, şelatlama aktivitesini şelatlayan demir ve bakır iyonlarını gösterdiğini belirtip demir için % 61 ve bakır için % 84'e ulaşmışlardır. Kavun kabuğunun hidro etanolik ekstresi, hidroksil radikalleri süpürme (% 68) için önemli bir etkinlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Böbrek kanseri, kolorektal karsinom, servikal adenokarsinom ve servikal karsinom gibi insan kanser hücre dizilerindeki antiproliferatif potansiyeli değerlendirmek için MTT analizi yapmışlardır. Tüm kanser hücre dizilerinde, proliferasyon, % 0.1-1.0 mg / mL'lik ekstrakt konsantrasyonlarında % 20-85 oranında inhibe edildiğini görmüş, sonuç olarak kavun tortu ekstraktlarının in vitro analizlerde yüksek bir antioksidan aktivite sergilediğini ve insan tümör hücrelerinin büyümesine karşı etkili biyolojik aktiviteye sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Arazi Çalışması ve Bitki Ekstraksiyonları

Cefan kavunu Siirt İli, Kurtalan ilçesi, Tulumtaş köyünden hasat zamanında toplandı. Çiçekli ve olgun zamanlarda alan ziyaret edildi. Ağustos ayı içerisinde numuneler temin edildi (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Kavun örnekleme alanından görüntüler.

Kavun ekstresi hazırlanması Liu, Qiu, Ding ve Yao (2008) 'e göre gerçekleştirildi. Hasat zamanında toplanan kavun meyvesi öncelikle kabuk, yenen etli kısım ve çekirdek kısımları olmak üzere üç kısma ayrıldı. Elde edilen numuneler gölgede kurutuldu ancak yenen kısmın su içeriğinin fazla oluşundan kurutuma işlemi etüvde gerçekleştirildi. Kurutulan örnekler laboratuvar blendırı ile küçük parçalara ayrıldı. Toz haline getirilen örnekler iki farklı ekstraksiyon yöntemi kullanıldı. İlk olarak fraksiyonlama yöntemi uygulandı. Bu metotta 5'er gram kavun numuneleri

(Kabuk, Etili kısım ve Çekirdek) % 80'lik aseton, % 80'lik etanol ve saf su ile ayrı ayrı ekstrakte edildi. İkinci metotta ise etanol ve saf su ile elde edilen numunelere liyofilizasyon yöntemi uygulandı. Metot uygulanmalarında, numuneler önce 3 dakika homojenizator ile daha sonra 2 dakika sonikator ile muamele edildi. Orbital çalkalayıcıda 30 ° C'de 24 saat çalkalamaya bırakıldı. Elde edilen saf ekstraktlar kendi çözüngenleri ile 50mg/ml olacak şekilde stoklar hazırlandı. Analiz edilecek numuneler + 4° C'de muhafaza edildi.



Şekil 3.2. Ekstraksiyon çalışmasından görüntüler.

Çalışmada elde edilen ekstraksiyonlar, total fitokimyasal içerik belirleme amacıyla, total fenolik, total flavonoid, total antosiyanidin ve total protein, Enzimatik ve nonenzimatik antioksidant tespiti amacı ile CAT, GPx, MDA, GR, SOD ve DPPH, Demir şelatlama, FRAP aktiviteleri analiz edildi. Analizler literatür ve çalışma bitkilerine uygun olarak modifiye edilerek uygulandı.

3.2. DPPH Serbest Radikal Giderme Aktivitesi

DPPH çözeltisi, 517 nm'de maksimum absorbands gösteren koyu mor bir renk oluşturur. Bu DPPH çözeltisine antioksidan madde veya maddeler içeren bir solüsyon eklendiğinde bu koyu mor renk zamanla rengini kaybetmeye başlar. Renk değişimi antioksidan maddelerin DPPH radikalini baskılamasının kolorimetrik belirteçidir.

Hazırlanan her bir konsantrasyon için ayrı ayrı tüplere 1'er ml bitki ekstraktları konuldu. Üzerine 4 ml DPPH (0.001 M DPPH, saf metanolde çözünmüş) çözeltisi eklendikten sonra iyice karıştırıldı. Daha sonra 30 dakika inkübasyona bırakıldı. Spektrofotometrede 517 nm'de absorbandsları ölçüldü.

Kör için 4 mL DPPH üzerine 1 mL metanol konuldu, kontrol için ise 5 mL DPPH çözeltisi kullanıldı.

$$\text{DPPH aktivitesi (\% inhibisyon)} = (A_K - A_1) / A_K \times 100 \quad (3.1.)$$

(A_K : Kontrol Absorbansı, A_1 : Numune Absorbansı) Blois (2002)

3.3. Demir Şelatlama Aktivitesi

Demir iyonlarının indikatörü olan ferrozinin demir iyonlarıyla kompleks oluşturarak solüsyonun magenta rengini almasına sebep olmaktadır. Renk değişimi 562 nm'de maksimum absorbands vermekte olup metal şelatlamının belirteci olarak kullanılmaktadır (Dinis ve ark.,1994).

1 ml Ekstrakt (Hazırlanan her konsantrasyon için ayrı) üzerine 0.05 mL'lik 2mM'lık FeCl_2 solüsyonuna eklendi. Elde edilen karışıma daha sonra 5 mM'lık 0.2 mL ferrozinin ilave edildi. Toplam hacim kullanılan çözücü (Metanol veya Aseton/Etanol/Su) ile 5 mL'ye tamamlandı ve 10 dk. oda sıcaklığında beklendi. Renk değişimi 562 nm'de absorbands değerler okundu.

Kontrol için; 200 μL Ferrozinin (5 mM) üzerine 50 μL FeCl_2 (2 mM) ve 3.75 mL çözücü.

Kör için; 0.05 mL FeCl_2 + 4 mL çözücü.

3.4. Total Fenolik İçeriği

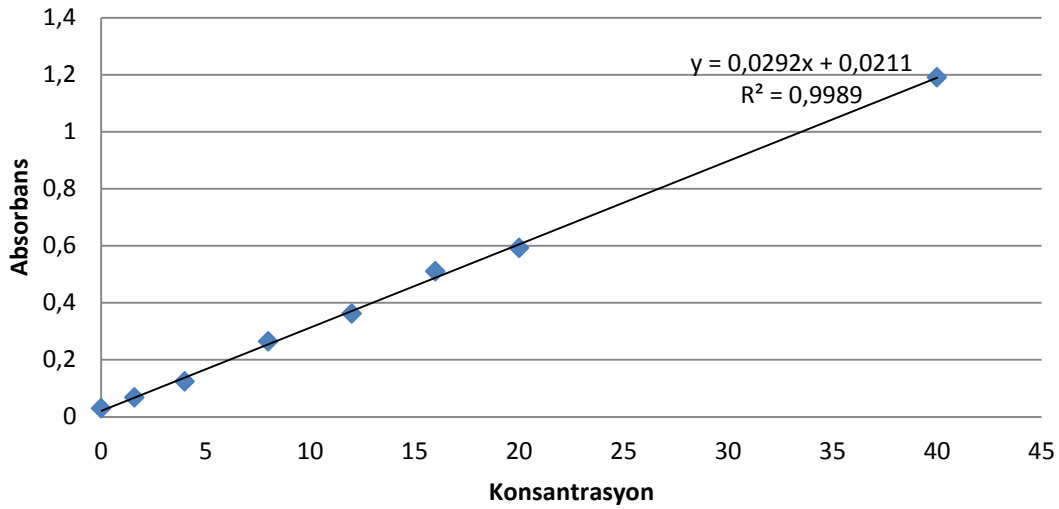
Fenolik madde içeriği bitki ekstraktlarının FCR reaktifi ve Na_2CO_3 ile verdiği reaksiyon sonucu elde edilen yeşil rengin elde edilmesi esasına dayanmaktadır.

Hazırlanan her bir konsantrasyon için ayrı ayrı tüplere 1'er ml ekstrakt konuldu. Üzerlerine 1'er ml FCR (Folin-Ciocalteu reaktifi) ilave edildi. Üç dakika oda sıcaklığında inkübasyona bırakıldı. Daha sonra 1 ml doymuş % 7 Na_2CO_3 ilave edildi.

Bu aşamada köpürme ve yeşil renk oluşumu beklendi. Üzerine 10 ml distile su eklendi. Daha sonra 90 dakika oda sıcaklığında karanlıkta inkübasyona bırakıldı. 725 nm dalga boyunda absorbansı alındı.

Kör; 1 ml çözücü+ 1 mL FCR +1mL % 7'lik Na_2CO_3 ve 7mL'ye distile su.

Standart ise gallik asitin farklı konsantrasyonları ile (0.05-0.1-0.25-0.5 ve 1 mg/mL) çözeltileri ile hazırlanmıştır. Slinkard ve Singleton (1977), Su ve ark., (2007)



Şekil 3.3. Gallik asid standart regresyon eğrisi.

3.5. Total Flavonoid İçeriği

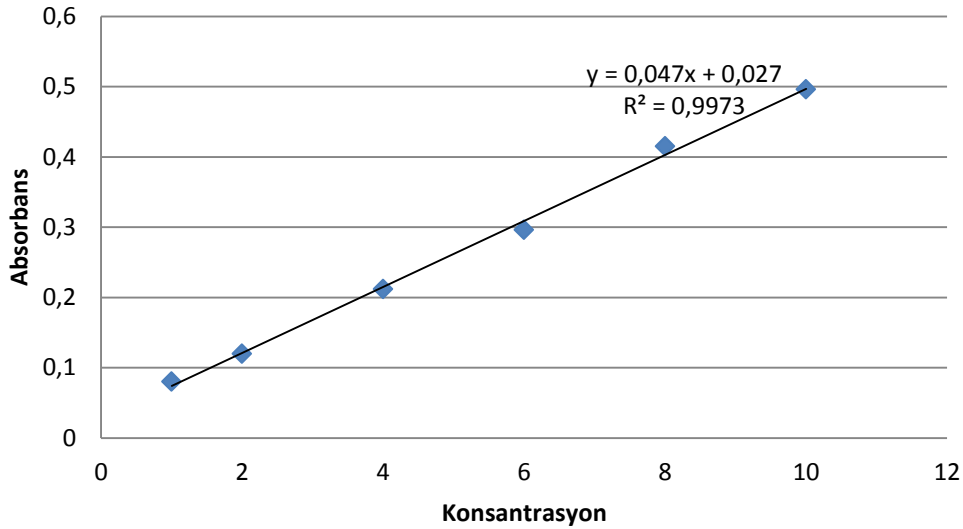
Flavonoid içeriği NaNO_2 'lı ekstraktların AlCl_3 ile verdiği reaksiyonun 510 nm dalga boyunda okunması sonucu yapılan çalışma esasına dayanır.

1 ml ekstrakt (hazırlanan her konsantrasyon için ayrı) üzerine 400 μl % 80 metanol eklendi. Daha sonra 30 μl % 5 NaNO_2 ilave edilip 6 dakika bekletildi. Süre sonunda 30 μl % 10 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ eklenip iyice çalkalanarak, 6 dakika daha bekletildi.

Son olarak 400 µl NaOH (1M) eklendi ve 15 dakika beklendi. Elde edilen pembemsi renk 510 nm dalga boyunda okundu.

Kör: % 80 metanol

Regresyon; Rutin'in farklı konsantrasyonlarına (0,1-1 mg/ml) göre yapıldı (Park ve ark 2008).



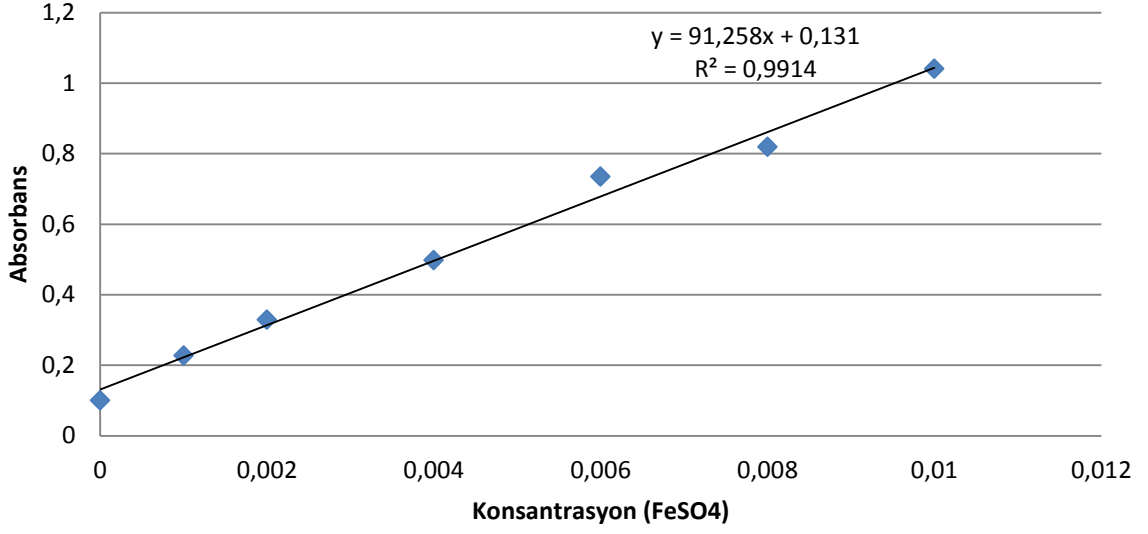
Şekil 3.4. Rutin standart regresyon eğrisi.

3.6. FRAP Analizi

Antioksidan aktivitesini gerçekleştirmek için Müller ve arkadaşlarının (2011)'de yaptığı protokol modifiye edilerek FRAP yöntemiyle gerçekleştirildi.

Buna göre taze hazırlanan FRAP çözeltisi için; Sodyum asetat (300 mM, PH 3.6), 40 mM HCL ile hazırlanmış 10 mM TPTZ (2.4.6- Tris (2-pyridyl)-s- triazin) ve 20 mM ferricklorid çözeltisi, 10:1:1 (v/v) oranında karıştırıldı. Konsantrasyonu belirgin örnekten 100 µl alınıp 3 mL FRAP solüsyonu eklendi. Birer dakika aralıklarla karıştırıldı, daha sonra 37° C'de 4 dakika inkübasyona bırakıldı. Süre sonunda 593 nm dalga boyunda absorbans okumaları gerçekleştirildi.

Kalibrasyon körü ferrosülfat ile hazırlandı. Sonuçlar kurutulmuş ağırlığın her gramına karşılık gelen mM FeSO₄⁻² olarak ifade edildi.



Şekil 3.5. FeSO₄ standart regresyon eğrisi.

3.7. Enzimatik Antioksidan Tayini

3.7.1. Enzim ekstraktlarının hazırlanması

Antioksidan enzimlerin ekstraksiyonu için hasat sırasında sıvı nitrojen ile ezilerek toz haline getirilen ve -80 °C' de muhafaza edilen bitki örneklerinden 1 g numune örnekleri alındı. Doku örnekleri soğutulmuş havanda %1 w/v polivinilpolipirrolidon (PVPP), 10 mM Na₂EDTA, 10 mM KCl, 1 mM MgCl₂ ve 2 mM DTT içeren pH 7,0'de 100 mM fosfat tamponunda homojenize edildi. Homojenatlar, filtre edildikten sonra +4°C' de 14 000 rpm'de 20 dakika santrifüjlendi. Elde edilen süpernatant, enzim aktivitesi analizlerinde kullanıldı.

3.7.2. Katalaz Aktivitesinin Belirlenmesi

Elde edilen bitki ekstraktından CAT aktivitesi Aebi (1984) tarafından tarif edilen yöntemle yapıldı. Yöntemin esası, H₂O₂ substratının CAT ile enzimatik yıkım oranının 240 nm de ölçülmesine dayanır. Buna göre reaksiyon karışımının son hacmi 1,4 ml olacak şekilde, 25 mM H₂O₂ içeren 30 mM KH₂PO₄/K₂HPO₄ tamponuna (pH 7.0) 300 µl enzim ekstresinin eklenmesiyle reaksiyon başlatıldı. H₂O₂'in yıkımına bağlı olarak absorbanstaki azalma 240 nm de köre karşı 3 dakika boyunca 30 saniye aralıklarla

kaydedildi. CAT aktivitesi, H_2O_2 'in ekstinksiyon katsayısı $36 \mu M^{-1} cm^{-1}$ olarak hesaplandı ve $U mg^{-1}$ protein olarak ifade edildi. Bir birim CAT spesifik aktivitesi dakikada harcanan $\mu mol H_2O_2$ olarak tanımlandı.

3.7.3. Glutatyon Redüktaz Aktivitesinin Belirlenmesi

Elde edilen bitki ekstraktından GR aktivitesi Goldbergve Spooner (1983) tarafından tarif edilen yöntemle yapıldı. Deneyin prensibi, Son hacmi 2,8 ml olacak şekilde, 2,5 ml 120 mM fosfat tamponu (pH 7.2), 0.1 ml 0.015 mM Na_2EDTA , 0.1 ml 0.065 mM GSSG, 0.05 mL of 9.6 mM NADPH ve 0.1 ml enzim ekstresi içeren reaksiyon karışımının, NADPH varlığında GSSG'nin indirgenmesi esasına dayanmaktadır. Reaksiyon karışımının absorbansındaki azalma 3 dakika boyunca 340 nm de takip edildi. Spesifik enzim aktivitesi, NADPH'ın ekstinksiyon katsayısı olan $6.23 \mu M^{-1} cm^{-1}$ kullanılarak hesaplandı ve $U mg^{-1}$ protein olarak ifade edildi. Bir birim GR spesifik aktivitesi dakikada indirgenen 1 $\mu mol/ml$ GSSG miktarını ifade eder.

3.7.4. Süperoksit dismutaz aktivitesinin belirlenmesi

SOD aktivitesi tayini Giannopolitis and Ries (1977) tarafından tarif edilen yöntemle yapıldı. SOD aktivitesi tayini, nitroblue tetrazoliumun (NBT) ışık altında $O_2^{\cdot -}$ radikali tarafından indirgenmesi esasına dayanmaktadır. Bu amaçla, son hacmi 5 ml olacak şekilde dört farklı konsantrasyonda (0.2 – 0.3 – 0.5 – 1 ml) enzim ekstresi içeren ve kontrol olarak enzim ekstresi içermeyen toplam 5 reaksiyon seti hazırlandı. Cam deney tüplerinde, 50 mM fosfat tamponu (pH 7.8) içerisinde 1 ml 12 mM metiyonin, 1 mL of 75 μM NBT, 1 ml 3 mM Na_2EDTA ve 50 mM Na_2CO_3 olacak şekilde reaksiyon ortamı hazırlandı. Toplam reaksiyon hacmi 5 ml olacak şekilde son olarak ortama 1 ml 10 μM riboflavin ilave edildi. Reaksiyon karışımı 25°C de yüksek ışık difüzyonu koşullarında floresan lambalar altında tutularak NBT'nin $O_2^{\cdot -}$ tarafından indirgenmesi sağlandı.

Oluşan mavi-mor renkli reaksiyon karışımının absorbansı 560 nm de ölçüldü. NBT'nin indirgenmesi reaksiyonunda %50 inhibisyona neden olan enzim miktarı bir

ünite kabul edilerek elde edilen sonuçlarda SOD aktivitesi $U\ mg^{-1}$ protein olarak ifade edildi. Unit, $25^{\circ}C$ ' de 1 dakikada 1 μ mol substratı ürüne dönüştüren enzim (SOD) miktarını göstermektedir.

3.8. Mineral Madde Tayini

3.8.1. Bitki örneklerinin hazırlanması

Toplanan bitkiler, laboratuvar ortamında, hava akışının olduğu ve gölge alanında oda sıcaklığında kurutulduktan sonra bir mikser ile toz haline getirildi. Toz haline getirilmiş bitki örnekleri cam kavanozlara konuldu ve oda sıcaklığında saklandı.

3.8.2. Asitle yakma prosedürü

Numunelerin asit ile muamelesi için Speed dalgası MWS-3 modeli mikrodalga yakma sistemi kullanıldı. Mikrodalga sistemi ile asit muamelesi şu şekilde gerçekleştirilmiştir: 1 g kurutulmuş örnek tartılmış ve basınca dayanıklı bir politetrafloroetilen (PTFE) kabına (hacim 100 mL) ve asitlerin karışımına (7.5 mL $HNO_3 + H_2O_2$, pH: 2.5) aktarılmıştır. Çizelge 3.1'de açıklanan koşullar altında mikrodalga ile yakma metodu gerçekleştirilmiştir. Programda uygulanan güç 1450 W olarak kullanıldı. Reaksiyon karışımı, daha sonra, asitleri uzaklaştırmak için bir buharlaştırma modülüne tabi tutuldu. Kalan tortu, Milli-Q su içinde çözüldü, süzüldü ve süzüntü, sabit bir hacme seyreltildi.

Çizelge 3.1 Mikrodalga yakma prosedürü.

	1	2	3	4
T ($^{\circ}C$)	100	160	180	100
Ta (min)^a	10	10	10	10
Time (min)^b	5	3	3	3

^a istenilen sıcaklıkta bekleme süresi.

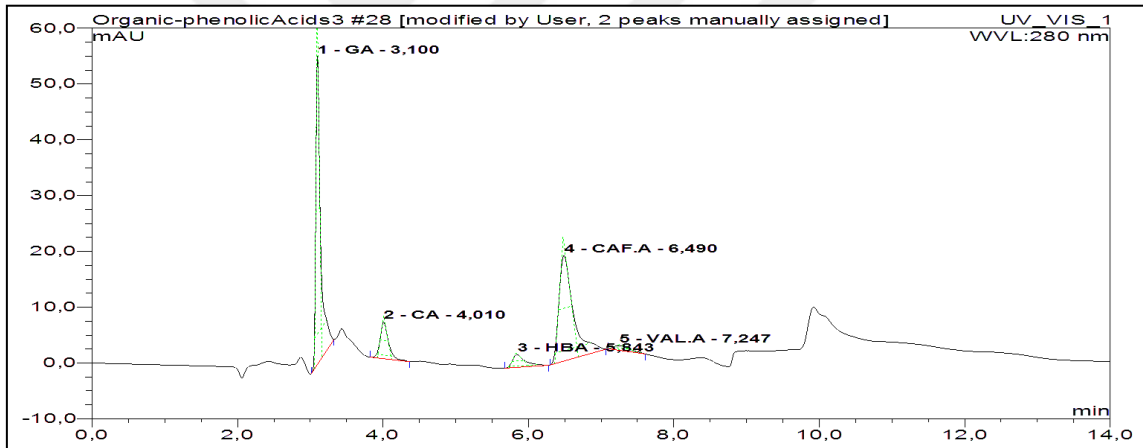
^b iki sıcaklık arasında geçen zaman.

3.9. Organik ve Fenolik Asit Miktar Tayini

5 g granüle kavun kabuğu, meyve ve çekirdek örnekleri volumetrik şişelere alındı. 50 mL 95: 5'e (damıtılmış su: Metanol) ilave edildikten sonra çalkalamalı su banyosu ile 200 rpm ve 50 ° C sıcaklıkta bir saat homojenize edildi. Numuneler 5 dakika 5000 rpm'de santrifüjden sonra 0.22 µm boyutta filtrelerden filtre edilerek falkon tüplerine aktarıldı. Analiz için HPLC' yi cihazına enjekte edildi.

Metot özellikleri; Analitik kolon: Thermo 250mmX4,6 mm x 5 um ID, Akış hızı: 0.75 mL / dak; Solvent A: 98: 2 (Su: Formik Asit) Solvent B: 78: 20: 2 (su: Asetonitril: Formik Asit); Kolon sıcaklığı: 28 ° C ± 1 ° C; Enjeksiyon hacmi: 20 µL

Standart olarak Gallik Asit, Chlorojenik Asit; Kafeik Asit, 4-Hidroksi Benzoik Asit ve Vanilik Asit kullanıldı.



No.	Ret.Time min	Peakname min	Height mAU	Width min	Type	Resol. (EP)	Asym. (EP)	Plates (EP)
1	3.100	GA	55.204	0.101	BMB*	6.20	2.20	15208
2	4.010	CA	6.569	0.197	BMB	7.52	1.25	6835
3	5.843	HBA	2.243	0.294	BMB	2.10	1.92	6272
4	6.490	CAF.A	18.946	0.323	BMB*^	2.01	2.13	6521
5	7.247	VAL.A	0.817	0.420	BMB*^	n.a.	1.67	4498
Average:			16.756	0.267		4.46	1.83	7867

Şekil 3.6. Organik asit ve fenolik maddelere ait kromatogram.



4. BULGULAR

Kavun numunesinden elde edilen farklı kısımlara (kabuk, etli kısım, çekirdek) ait sonuçlar karşılaştırıldı. Ayrıca iki metot ile elde edilen (fraksiyonlama ve liyofilizasyon) sonuçlar da değerlendirildi. Karşılaştırmalar için içerik olarak total fenolik ve flavonoid madde miktarları, mineral madde ve organik asit içerikleri, antioksidan etki olarak ise DPPH, Demir şelatlama ve FRAP, ayrıca CAT, SOD ve GR aktiviteleri kullanıldı.

4.1. Fenolik Madde İçerikleri

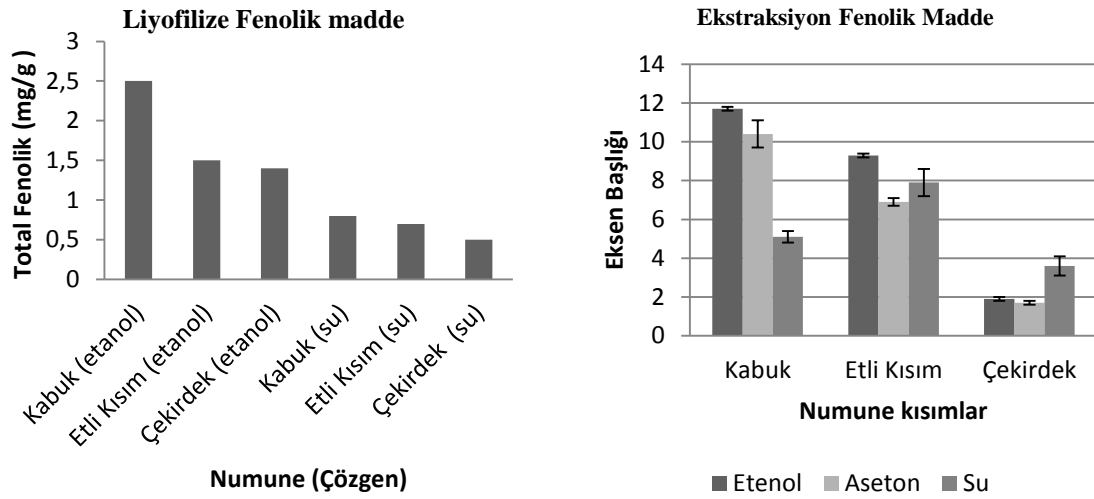
Fenolik madde içeriklerinin karşılaştırılması amacı ile öncelikle kavun numunesinden elde edilen kısımların daha sonra uygulanan metotlar arasındaki farklar değerlendirildi. Yapılan fenolik madde içerik analizinde genel olarak ekstraksiyon yönteminin liyofilize yöntemle oranla daha fazla fenolik madde içerdiği tespit edildi. Liyofilize örneklerde en yüksek oranda fenolik madde etanol kabukta gözlenirken en düşük oran ise su çekirdekte görüldü. Liyofilize örneklerde etanol çözgenli örneklerin su çözgenli örneklerden daha fazla fenolik madde içerdiği görüldü. Ekstraksiyon örneklerinde etanol, aseton ve su çözgenlerinde etli kısım ve kabuk kısımlarındaki fenolik madde içeriği çekirdek kısmından daha fazla olduğu tespit edildi. (Çizelge 4.1.)

Yapılan fenolik madde analizinde liyofilize su örneklerinin kısımları arasında farklılıkların olmadığı tespit edildi. Ekstraksiyon metodunda ise fenolik içeriklerinin büyükten küçüğe doğru kabuk>etli kısım>çekirdek şeklinde sıralandığı fark edildi. Her iki metot ve kısımlar karşılaştırıldığında en yüksek fenolik madde içeriğinin 11.7 mg/g değeri ile etanol kabuk kısmında görülür iken en düşük fenolik içeriği, 0.5 mg/g değeri ile çekirdek liyofilize metodunda olduğu hesaplandı (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kavun numunesinden elde edilen fenolik madde içerikleri

Numune	Ortalama (mg/g)	% RSD
Liyofilize		
Kabuk (etanol)	2.5±0.1	4.3
Etlı kısım (etanol)	1.5±0.1	1.0
Çekirdek (etanol)	1.4±0.3	4.7
Kabuk (Su)	0.8±0.0	3.3
Etlı kısım (Su)	0.7±0.0	1.2
Çekirdek (Su)	0.5±0.1	15.5
Ekstraksiyon		
Kabuk (etanol)	11.7±0.1	1.0
Etlı kısım (etanol)	9.3±0.1	1.2
Çekirdek (etanol)	1.9±0.1	3.2
Kabuk (aseton)	10.4±0.7	7.0
Etlı kısım (aseton)	6.9±0.2	2.2
Çekirdek (aseton)	1.7±0.1	4.2
Kabuk (Su)	5.1±0.3	5.3
Etlı kısım (Su)	7.9±0.7	8.9
Çekirdek (Su)	3.6±0.5	13.1

Yapılan analizlerde elde edilen verilere bağılı olarak liyofilize ve ekstraksiyon metotları ile elde edilen fenolik sonuçları aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Fenolik madde içerikleri karşılaştırıldığında liyofilize ve ekstraksiyon örneklerinde yüksek değerin kabuk kısmında olduğu tespit edildi. En düşük fenolik madde içeriğininde su çekirdekte olduğu görüldü. Ekstraksiyon su çekirdek kısmından elde edilen fenolik madde miktarının liyofilize metodu çekirdek su kısmından yaklaşık yedi kat fazla olduğu görüldü. Ekstraksiyon örneklerinde tüm çözenler de kabuk ve etli kısımdaki fenolik madde miktarlarının çekirdekten daha yüksek olduğu tespit edildi (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Liyofilize ve ekstraksiyon fenolik madde değerleri (mg/g).

4.2. Flavonoid Madde İçeriği

Flavonoid madde içerik analizinde genel olarak ekstraksiyon etanol içeriklerinin yüksek, liyofilize su oranlarının düşük olduğu tespit edildi. Liyofilize örneklerde en yüksek miktarda flavonoid madde etanol çözgen kabukta gözlemlenirken en düşük miktar su etli kısımda tespit edildi. Ekstraksiyon örnekleri liyofilize örneklere oranla daha fazla miktarda flavonoid madde içeriği göstermiş olup en yüksek miktar etanol çözgenli kabukta tespit edildi (Çizelge4.2.).

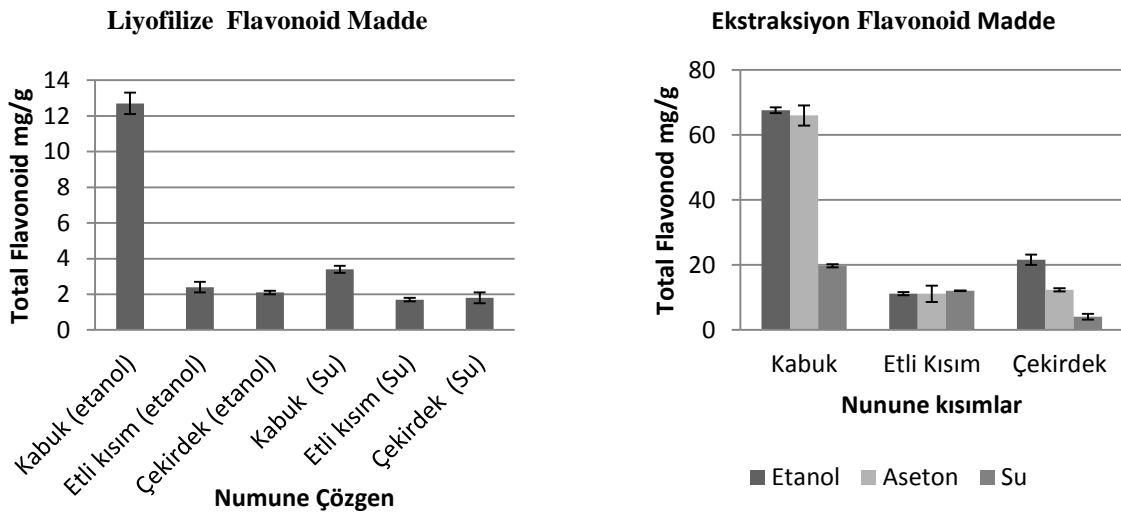
Çizelge 4.2. Kavun numunesinden elde edilen flavonoid madde içerikleri

	Ortalama (mg/g)	% RSD
Liyofilize		
Kabuk (etanol)	12.7±0.6	5.0
Etili kısım (etanol)	2.4±0.3	10.8
Çekirdek (etanol)	2.1±0.1	6.8
Kabuk (Su)	3.4±0.2	6.7
Etili kısım (Su)	1.7±0.1	3.1
Çekirdek (Su)	1.8±0.3	15.7
Ekstraksiyon		

Çizelge 4.2. Kavun numunesinden elde edilen flavonoid madde içerikleri (Devam)

	Ortalama (mg/g)	% RSD
Kabuk (etanol)	67.6±0.9	1.4
Etli kısım (etanol)	11.1±0.5	4.6
Çekirdek (etanol)	21.6±1.6	7.4
Kabuk (aseton)	66.0±3.1	4.6
Etli kısım (aseton)	11.1±2.5	22.8
Çekirdek (aseton)	12.3±0.5	3.7
Kabuk (Su)	19.7±0.5	2.6
Etli kısım (Su)	12.0±0.1	0.6
Çekirdek (Su)	4.0±0.9	22.8

Kavun liyofilize ve ekstraksiyon numunelerinin flavonoid madde içeriği tespiti için yapılan çalışmalarda elde edilen veriler kullanılarak aşağıdaki grafikler elde edilmiştir. Kavun liyofilize etanol kabuk kısmındaki flavonoid madde içeriği diğer liyofilize örneklerin yaklaşık altı katı flavonoid madde içerdiği görüldü. Ekstraksiyon sonuçlarına göre kabuk kısmı tüm çözümlerde etli kısım ve çekirdekten daha fazla flavonoid içerdiği görüldü. Ayrıca en yüksek flavonoid değerini 67.6 mg/g etanolde, 66.0 değeri ile aseton da, 19.7 değeri ile de su ekstraktında olduğu hesaplandı. Yine fenolik madde değerlerinde olduğu gibi flavonoid madde içerik sıralamasının kabuk>etli kısım>çekirdek şeklinde sıralandığı fark edildi.



Şekil 4.2. Liyofilize ve ekstraksiyon flavonoid madde değerleri (mg/g).

4.3. FRAP (Feric Reducing Assay Power)

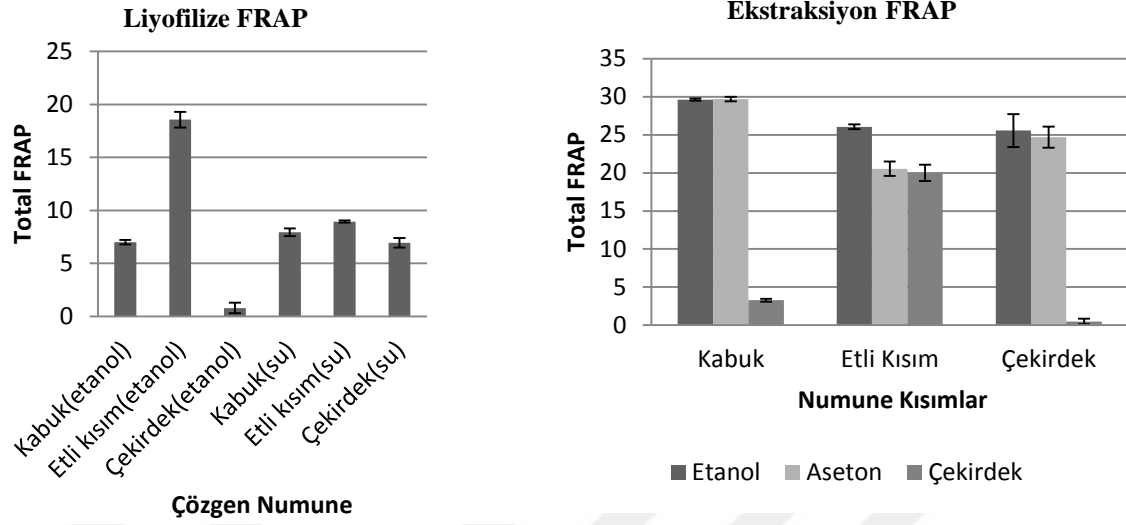
Kavun örnekleri ile yapılan FRAP analizlerinde ekstraksiyon etanol ve aseton ile ekstrakte edilen kabuk kısmında değerlerinin yüksek, su ile ekstrakte edilen çekirdek ve kabukta kısımlarında ise oldukça düşük olduğu tespit edildi. Ekstraksiyon oranlarının liyofilize oranlarına göre büyük ölçüde daha yüksek olduğu tespit edildi. En yüksek % inhibisyonun aseton ile ekstrakte edilen kabukta olduğu görülürken, en düşük % inhibisyon değerinin su ile ekstrakte edilen çekirdekte olduğu görüldü (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon FRAP değerleri (mg/g)

Numune	Ortalama (mg/g)	% RSD
Liyofilize		
Kabuk (etanol)	7.004±0,21	3.06
Etlı kısım (etanol)	18.561±0,75	4.05
Çekirdek (etanol)	0.795±0,49	61.76
Kabuk (Su)	7.947±0,37	4.69
Etlı kısım (Su)	8.947±0,10	1.17
Çekirdek (Su)	6.952±0,46	6.62
Ekstraksiyon		
Kabuk (etanol)	29.633±0,15	0.51
Etlı kısım (etanol)	26.071±0,31	1.22
Çekirdek (etanol)	25.571±2,15	8.42
Kabuk (aseton)	29.723±0,29	0.98
Etlı kısım (aseton)	20.557±0,94	4.57
Çekirdek (aseton)	24.695±1,39	5.64
Kabuk (Su)	3.266±0,17	5.27
Etlı kısım (Su)	20.014±1,06	5.31
Çekirdek (Su)	0.485±0,37	76.47

Kavun liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon FRAP analizleri sonucu elde edilen verilere bağlı olarak oluşan grafik sonuçları şekil 4.3.'te verilmiştir. Kavun liyofilize örneklerinde en yüksek % inhibisyonun etanol çözen etli kısımda olduğu görülürken en düşük oranın etanol çekirdekte olduğu tespit edilmiştir. Ekstraksiyon numunelerinde etanol ve aseton çözenlerde kabuk kısmı etli ve çekirdek kısmından daha yüksek inhibisyon sağlarken su çözendeki etli kısım kabuk ve çekirdekten daha

yüksek inhibisyon oluşturmuştur.



Şekil 4.3. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon FRAP değerleri (mg/g).

4.4.DPPH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Artan konsantrasyona bağlı olarak DPPH etkinliğinin arttığı görülmektedir. Etanol çekirdeğin liyofilize örneğinin yüksek oranda olduğu tespit edildi. Ekstraksiyon numunelerinde en düşük IC (Inhibisyon Konsantrasyonu) 50 mg/ml miktarı su çözgen etli kısımda görülürken en yüksek miktar çözgen su çekirdekte saptanmıştır (Çizelge 4.4).

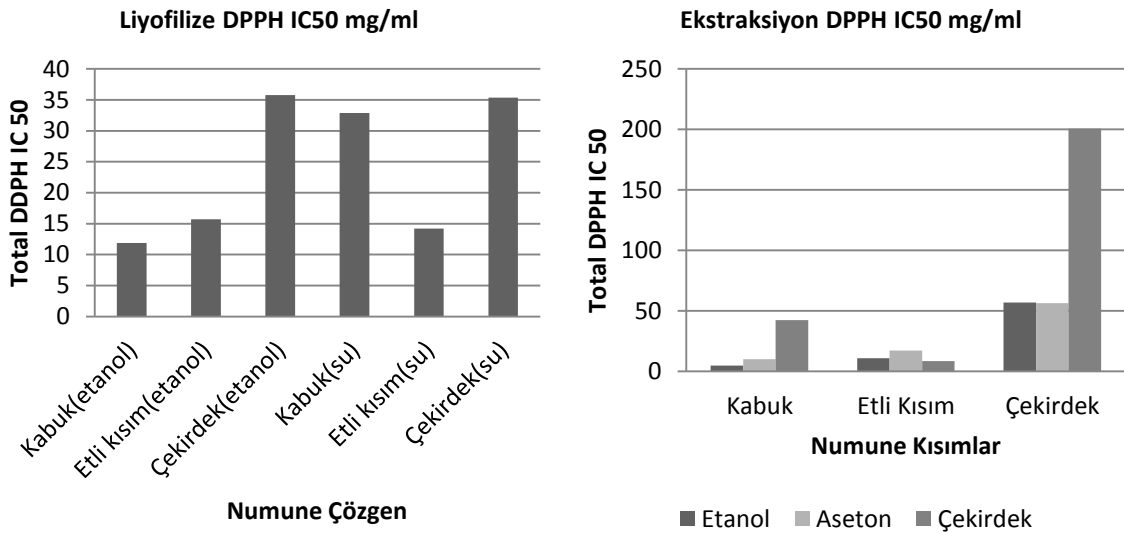
Çizelge 4.4. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon DPPH ve IC 50 değerleri (mg/g)

Numune	50 mg/ml	25 mg/ml	10 mg/ml	IC 50mg/ml
Liyofilize				
Kabuk(etanol)	71.21	75.41	46.33	11.89
Etli kısım(etanol)	85.16	76.76	33.43	15.73
Çekirdek(etanol)	59.52	48.25	22.56	35.78
Kabuk(su)	85.41	39.97	20.9	32.9
Etli kısım(su)	83.87	78.54	38.85	14.21
Çekirdek(su)	39.83	35.2	13.74	35.35
Ekstraksiyon				
Kabuk(etanol)	79.6	78.22	57.45	8.73
Etli kısım(etanol)	80.98	77.35	48.69	10.696
Çekirdek(etanol)	43.68	27.41	11.14	56.74

Çizelge 4.4. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon DPPH ve IC 50 değerleri (mg/g)
(Devam)

Numune	50 mg/ml	25 mg/ml	10 mg/ml	IC 50mg/ml
Etlı kısım(aseton)	82.72	71.66	30.24	17.15
Çekirdek(aseton)	42.82	24.78	4.7	56.223
Kabuk(su)	54.6	40.3	24.13	42.262
Etlı kısım(su)	84.2	85.95	53.61	8.334
Çekirdek(su)	12.94	7.46	2.99	200.68

Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler ve hesaplamalar sonucu % inhibisyon DPPH IC 50 verilerine bağlı oluşan liyofilize ve ekstraksiyon grafikleri aşağıda verilmiştir. IC 50 değerlerinde en düşük konsantrasyon en etkili inhibisyon değerini göstermektedir. Değeri düşük olanın etkinliği en yüksektir. En düşük IC 50 değerlerin etanol kabuk ve çekirdekte, en yüksek değerlerin su ekstraktı kabuk ve çekirdekte olduğu görülmüştür. Özellikle çekirdek kısmının su ekstraktının % 50 inhibisyon için 200,68 mg/ml değere ihtiyaç olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon DPPH IC 50 değerleri (mg/g).

4.5. Demir Şelatlama Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Demir şelatlama ekstraksiyon değerlerinde en yüksek inhibisyonun etli kısım etenolda (%92.28) olduğu görüldü, en düşük değer ise ekstraksiyon su etli kısımda

olduğu görüldü.

Çizelge 4.5. Liyofilize ve ekstraksiyon % inhibisyon demir şelatlama madde içerikleri

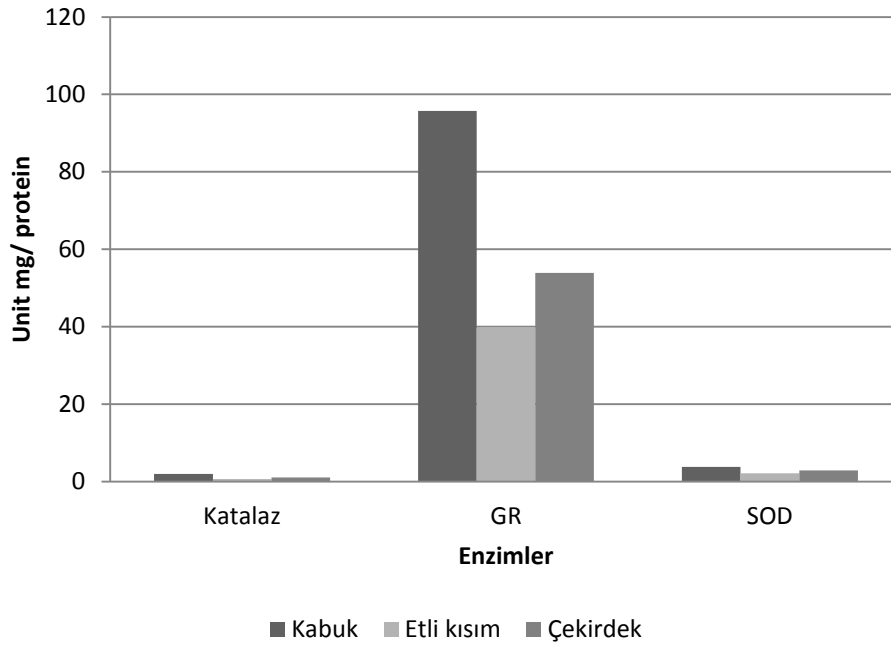
Numune	50 mg/ml	25 mg/ml	10 mg/ml
Liyofilize			
Kabuk(etanol)	61.27	33.69	12.02
Etli kısım(etanol)	90.02	91.09	83.58
Çekirdek(etanol)	49.79	21.14	1.12
Kabuk(su)	52.93	51.31	34.14
Etli kısım(su)	61.82	46.16	34.75
Çekirdek(su)	72.53	67.98	51.41
Ekstraksiyon			
Kabuk(etanol)	88.41	81.71	57.32
Etli kısım(etanol)	92.28	91.77	90.14
Çekirdek(etanol)	86.38	43.39	23.58
Kabuk(aseton)	80.29	79.57	71.63
Etli kısım(aseton)	90.14	89.66	85.10
Çekirdek(aseton)	92.19	87.62	88.34
Kabuk(su)	49.70	21.03	17.06
Etli kısım(su)	42.16	62.30	26.39
Çekirdek(su)	69.54	5.06	35.02

4.6 Enzimatik Antioksidanlar Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Farklı stres durumlarının belirteci ve bitkilerin dayanıklılık mekanizmalarının anlaşılması amacı ile bitkilerin Katalaz, GR ve SOD durumları da incelendi. Genel olarak enzimatik antioksidanların kabuk kısmında diğer kısımlara oranla oldukça yüksek olduğu tespit edildi. Aktivitelerin kabuk>çekirdek>etli kısım şeklinde sıralandığı belirlendi. Dış çevresel şartlara maruz kalan kabuk kısmının yüksek aktivite göstermesi beklenen sonuç olarak değerlendirildi.

Çizelge 4.6. Enzimatik antioksidant sonuçları

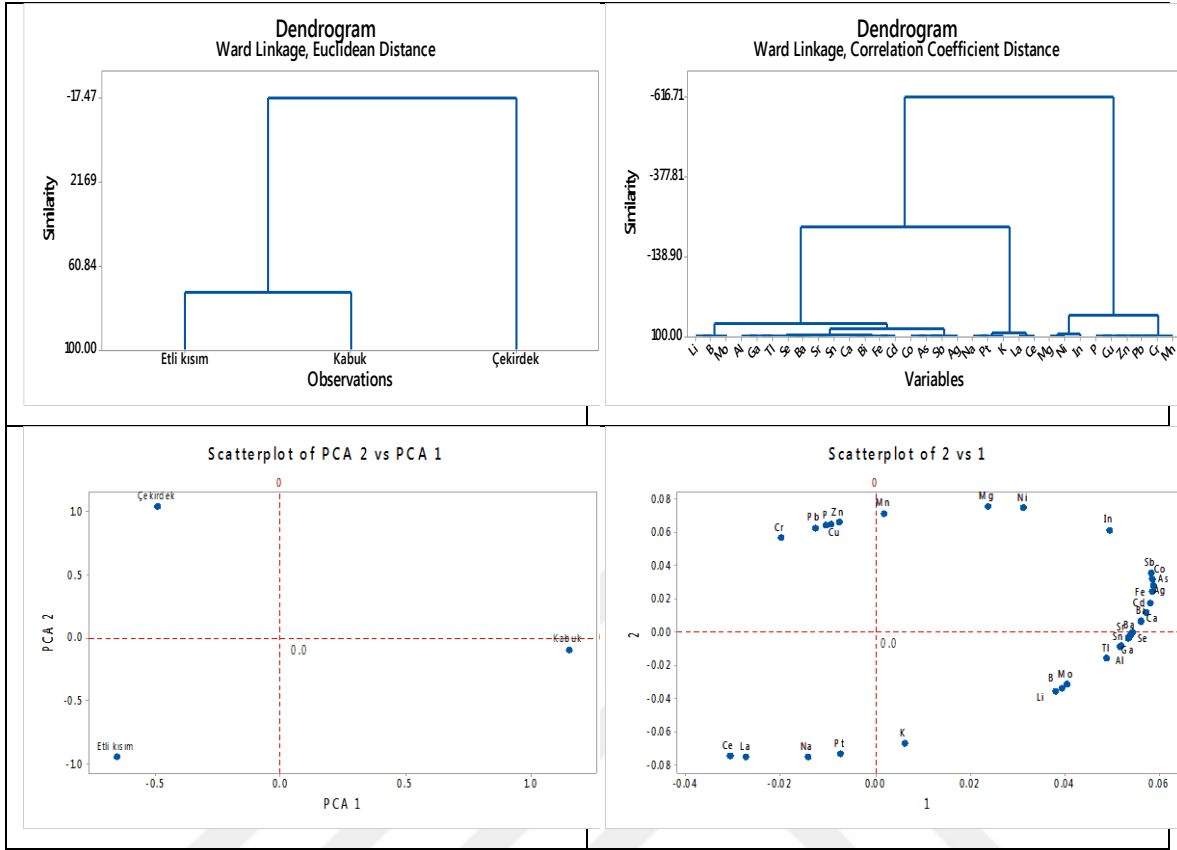
Numune	Katalaz (Unit mg ⁻¹ protein)	GR (Unit mg ⁻¹ protein)	SOD (Unit mg ⁻¹ protein)
Kabuk	1.99±0.16	95.74±3.38	3.77±0.03
Etli kısım	0.68±0.04	39.72±3.03	2.16±0.09
Çekirdek	1.05±0.09	53.92±4.99	2.84±0.09



Şekil 4.5. Enzimatik antioksidant değerleri.

4.7. Mineral Madde Analiz Sonuçları

Mineral madde analiz sonuçlarına göre (Şekil 4.10) kabuk ve etli kısım içerik ve miktar yönünden benzerlik gösterirken çekirdek kısmı farklılık göstermiştir. Kabukta mineral madde içeriğinin etli kısım ve çekirdeğe oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Yapılan cluster ve plot analizlerine göre kavun meyvesinde etli kısım ve kabuk kısmı benzer mineral madde içerir iken çekirdek kısmının farklı mineral maddeleri içerdiği görüldü. Kabuk kısmında genel olarak Fe (Demir), Ba (Baryum), Al (Aliminyum) etli kısımda Na (Sodyum), K (Potasyum), Ca (Kalsiyum) ve çekirdek kısmında ise Zn (Çinko), Cu (Bakır), Mn (Mangan) elementlerinin yoğunlaştığı tespit edildi.



Şekil 4.6. Mineral maddelere ait plot ve korelasyon analizi.

4.8.Organik Asit Sonuçları

Kavun kabuk, etli kısım ve çekirdek organik asit kantitatif madde analiz sonuçları şekil 4.8'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kabuk kısmının etli kısım ve çekirdek kısmına oranla daha fazla organik asit içerdiği görülmüştür. Gallik Asit (GA) oranı en yüksek kavun kabuk kısmında (32.69 ppm), en düşük miktar ise etli kısımda (0.77 ppm) tespit edildi. Kabuk kısmındaki gallik asit miktarının çekirdek kısmından yaklaşık 3 kat, etli kısımdan ise yaklaşık 40 kat fazla olduğu görüldü. 4-Hidroksi Benzoik Asit (HBA) ve Vanilik Asit (VAL A) miktarları ise kabuk>çekirdek>etli kısım olarak sıralandığı fark edildi. Kafeik asit ise sadece çekirdek kısmında tespit edildi. Analiz sonucunda klorojenik aside rastlanılmadı.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
No.	Peakname	Ret.Time min	Area mAU*min	Amount ppm	Type	Height mAU	Rel.Area %	Resoluti
1	GA	3,087	18,1939	32,6914	BMB*	225,286	75,62	11,59
2	HBA	6,087	1,5015	8,6249	BMB	5,955	6,24	1,11
3	VALA	6,483	4,3650	12,5250	BMB	19,971	18,14	n.
Total:			24,0604	53,8413		251,212	100,00	

Şekil 4.7a. Kavun kabuk kısmı organik ve fenolik madde kantitatif analizi.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
No.	Peakname	Ret.Time min	Area mAU*min	Amount ppm	Type	Height mAU	Rel.Area %	Resoluti
1	GA	3,087	0,4333	0,7785	BMB	4,872	85,94	11,85
2	HBA	6,003	0,0534	0,3067	BMB*	0,215	10,59	1,46
3	VALA	6,457	0,0175	0,0503	bMB	0,113	3,48	n.
Total:			0,5042	1,1355		5,200	100,00	

Şekil 4.7b . Kavun etli kısım organik ve fenolik madde kantitatif analizi.

No.	Peakname	Ret.Time min	Area mAU*min	Amount ppm	Type	Height mAU	Rel.Area %	Resoluti
1	GA	3,083	6,4938	11,6683	BMB*	76,734	82,74	5,2
2	CA	4,140	0,8257	2,7185	BMB	4,389	10,52	5,3
3	HBA	6,017	0,4348	2,4978	BMB	1,751	5,54	1,0
4	VALA	6,507	0,0941	0,2700	bMB	0,341	1,20	n.
Total:			7,8485	17,1546		83,214	100,00	

Şekil 4.7c. Kavun çekirdek organik ve fenolik madde kantitatif analizi.



5. TARTIŞMA SONUÇ

Bitkiler buldukları çevre ile uyum sağlamak, yaşamını ve neslini devam ettirmek, çevresel streslerden korunmak amacıyla çeşitli ve çok sayıda doğal kimyasal maddeler üretmektedirler. Bu fitokimyasal maddeler bitkinin türüne, yetiştiği bölgenin coğrafik özelliklerine, mevsim şartlarına bağlı olarak kalitatif ve kantitatif açıdan farklı kompozisyonlara sahiptir. Günümüzde de alternatif tıp olarak dünya genelinde gittikçe artan bir kullanım oranına sahip olan tıbbi bitkiler, modern ilaçlar olarak adlandırılan sentetik kimyasalların üretilmesine ön ayak olmuştur. Ancak sentetik kimyasalların olumsuz etkilerinden dolayı insanoğlu gün geçtikçe doğal ürünlere yönelmeye başlamıştır. Bu bağlamda, tıbbi bitkiler hastalıkların tedavisinde, yeni ilaçların keşfedilmesinde veya alternatif tedavilerin geliştirilmesinde önemli bir rol üstlenmektedir.

Ülkemiz çeşitli ve köklü medeniyetlere ev sahipliği yapmış, farklı kültür ve milletlerin yüzyıllar boyunca iç içe yaşadığı bir konuma sahiptir. Ayrıca sahip olduğu stratejik konumundan dolayı uzun dönemler boyunca Asya ve Avrupa kıtaları arasında köprü vazifesi görmüş, zengin ve çeşitli flora ve faunaya sahip, tıbbi bitkiler açısından zengin bir kültüre ev sahipliği yapmaktadır. Bu özelliklerinden halk hekimliğinde kullanılan bitkilerin sağlık potansiyellerinin araştırılması amacıyla fitoterapik ve fitokimyasal çalışmalar oldukça önem arz etmektedir. Tüm bu özelliklerinin yanı sıra güney ve doğu bölgelerinde bulunan armut, üzüm, incir ve kavun çeşitlerinin kültürü yapılmış ve tat, koku, boyut ve fitokimyasal özellikler açısından oldukça farklı çeşitlilikler elde edilmiştir.

Yapılan bu tez çalışmasında Siirt ili, Kurtalan ilçesi, Tulumtaş köyünde yetiştiriciliği yapılan ve bölge halkı tarafından özellikle tercih edilen Cefan çeşidi kavunun özellikleri araştırılmıştır. Araştırmada kavunun farklı kısımları (kabuk, etli kısım ve çekirdek), iki farklı metot ile analiz edilmiştir.

5.1. Fenolik ve Flavonoid Madde İçerikleri

5.1.1. Fenolik madde içeriklerinin değerlendirilmesi

Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar, kavunun farklı kısımları ve uygulanan metotların karşılaştırılması şeklinde gerçekleştirilecektir. Fenolik madde içerikleri incelendiğinde genel olarak ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen madde miktarının liyofilize yöntemine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklı durumun uygulanan metot ve çözügen farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bitkilerde üretilen fenolik maddeler genel olarak böcek ve mikroorganizmalara karşı savunma amaçlı ayrıca renk ve tat özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bitkilerde Fenolik maddelerin miktarının yüksek olmasının önemi, bu maddelerin serbest radikalleri etkileyerek antioksidan özellik göstermelerinden kaynaklanmaktadır. Bölgede farklı ekşimsi tadı ile bilinen Cefan kavunun fenolik madde içeriklerinin yüksek olarak tespit edilmesi beklenen bir durumdur. Bölgenin iklimsel şartları ve mikroorganizmalara karşı savunma mekanizmaları göz önünde bulundurulduğunda kabuk kısmının fenolik içeriğinin etli ve çekirdek kısımlarına göre daha yüksek olması beklenmektedir.

Çalışmada her iki metotda kavunun kabuk kısmı yüksek fenolik madde içeriği göstermiştir. Bu durum İran kavun çeşidi (Maazoun) çalışan Ayadi ve ark. (2017) ve Brezilya kavun çeşidi çalışan Rolim ve ark. (2017)'de elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Yaptıkları çalışmada sırasıyla kavun kabuğunda 3,32 mg/g ve 1.1. mg/g fenolik madde tespit etmişlerdir. Yapılan tez çalışmasında kabuk ekstraksiyon tekniği ile yapılan metot da 5.1-11.7 mg/g total fenolik madde elde edilmiştir. Bu farklı durum kavunun tat ve sertlik açısından kendini göstermektedir. Cefan kavunu kabuğunun genel olarak yeterli ve uygun fenolik madde içerdiği söylenebilir. Dünya üzerinde genel olarak kavun kabuğundaki fenolik madde içeriğinin 0.69-22 mg/g gallik asit eşdeğeri arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bu farklı sonuçların bitkinin lokasyon, coğrafik ve edafik farklılıklar, bitkinin enfeksiyon durumlarına göre değiştiği bilinmektedir.

Elde edilen fenolik madde içerik sonuçlarına göre cefan kavunu kabuğunun fenolik madde içeriğinin yüksek ve tatmin edici olduğu ve atık olarak kullanılan bu kısmın hayvan yemlerinde ve endüstriyel alanlarda değerlendirilmesi gerektiği ortaya

çıkmiştir.

5.1.2. Flavonoid madde içeriklerinin değerlendirilmesi

Flavonoid maddeler fenolik grupları içerisinde en yaygın olarak bulunan gruptur. Meyve gruplarında bulunan yüksek flavonoid içeriği o meyvenin antioksidan özelliği açısından önem taşımaktadır. Flavonoid içeriği için kullanılan metot olan alüminyum klorit metodu sadece total flavonoid miktarı hakkında bilgi vermektedir. Kullanılan metot flavon ve flavonollerin miktarının tespitinde kullanılmaktadır. Ayrıca standart olarak genellikle rutin veya Quercetin kullanılması veya farklı dalga boylarında okumaların gerçekleştirilmesi değişik sonuçların elde edilmesine neden olmaktadır.

Yapılan çalışmada doğal olarak fenolik ve flavonoid miktarında da benzer değer ve sıralama göstermiştir. En yüksek flavonoid içeriği kabuk kısmında görülür iken en düşük değerler çekirdek kısmında hesaplanmıştır. Genel olarak değerlerin sıralanışı kabuk>etli kısım>çekirdek şeklinde sıralanmak ile birlikte etli kısım ile çekirdek arasında farklı bir durum görülmektedir. Örneğin liyofilize ve ekstraksiyon metotlarında kullanılan su ve aseton çözümlerinde etli kısım ve çekirdek kısımlarında yakın sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum kullanılan çözümlerin tipi ve polaritesine bağlı olarak, flavonoid maddeleri bünyesine alabilme kapasitesi ile ilişkili olabilir.

Yapılan flavonoid madde miktar analizinde değerlerin 1.7- 67.6 mg/g değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum, İsmail ve ark., (2010) yılında metanol ekstraktları ile yaptıkları çalışma ile farklılık göstermektedir. Yaptıkları çalışmada değerlerin 1.62-69.70 µg/ Rutin /g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca Maazoun kavununda yapılan çalışmada Ayadi ve ark. (2017) değerlerin 95 mg/100 g şeklinde elde edildiği görülmektedir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar diğer kavun çeşitleri ile farklılık göstermektedir. Bu durum kavun çeşitlerine uygulanan ekstraksiyon metodu, ekolojik özellikler ve kavun kültür çeşitlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmalarda en yüksek flavonoid içeriği bitkilerin yaprak kısımlarında bulunduğu görülmüştür. (İsmail, 2010). Doğal sentez yeri olan yapraklarda bu durumun görülmesi beklenen bir durumdur. Ancak meyve ile yapılan çalışmalarda fenolik ve

flavonoid miktarlarındaki farklı sonuçlar etli kısım, kabuk ve çekirdek kısımlarında bulunan makromoleküllerden (lignin, selüloz, hemiselülöz) oldukça fazla etkilenmektedir. Örneğin lignin yüksek bir polifenol yapısına sahiptir ve her meyve grubuna veya kültür formlarında farklılık göstermektedir.

5.3. Antioksidant Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Bitkiler ile yapılan antioksidan çalışmalarında genel olarak DPPH, FRAP, Demir şelatlama veya total antioksidan metotları tercih edilmektedir. Kullanılan her metot bir serbest radikale bitki veya meyve özütlerinin yapacağı etki ile değerlendirilmektedir. Yapılan etkilerin özüt içerisinde bulunan sekonder metabolitler ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Her bitki veya meyve örneğinin kullanılan çözüme bağlı olarak bünyesindeki maddeler ile antioksidan özelliği farklılık göstermektedir.

Yapılan çalışmada DPPH sonuçları değerlendirilirken öncelikle IC 50 değerleri üzerinde durulmuştur. IC 50 değeri düşük olan ekstraktın DPPH etkinliğinin yüksek olacağı ifade edilmektedir. Çalışmada en düşük IC 50 değeri (4.62) ekstraksiyon metodu ve etanol çözgeni ile hazırlanan kabuk kısmında hesaplanmıştır. En yüksek IC 50 değeri (200.68 mg/ml) ise ekstraksiyon metodu ve su çözgeni ile hazırlanan çekirdek kısmında görülmüştür. Bu durum meyve kısımlarının fenolik ve flavonoid madde miktarları hatırlandığında beklenen bir durumdur. Daha önce yapılan çalışmalarda değerlerin 0.02-25.44 mg/ml arasında değiştiği görülmektedir. Elde edilen değer farklılıkları kavun çeşitlerinden ve ekstraksiyon yöntemlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Cefan kavunu ile yapılan çalışmada elde edilen DPPH sonuçlarının uygun ve tatmin edici değerler arasında olduğu söylenebilir.

DPPH sonuçları konsantrasyona bağlı olarak değişen ve lineer olmayan bir değişim gösterir. Çalışmaya 50 mg/ml ile başlandı ve en yüksek inhibisyon yüzdesi % 85.16 değeri ile liyofilize metodu ile elde edilen etli ekstresinde görüldü. Ekstrenin 10 mg/ml konsantrasyondaki değerleri % 20-49 arasında değiştiği belirlendi. Bu durum % 30.1 inhibisyon gösteren Brezilya kavun örneklerinden daha etkili sonuçların elde edildiğini göstermektedir. (Rolim, 2017).

Yapılan FRAP analizi ve Demir şelatlama analiz birbirleri ile benzer prensiplere sahiptir. Fe⁺³ formuna göre çalışan analizden elde edilen sonuçlara göre en iyi FRAP

aktivitesi gösteren kısım kabuk kısmının aseton çözgeni ile elde edildi. En düşük değerlerin genel olarak çekirdek kısımlarında görülmektedir. Bu durum DPPH değerleri ile de benzerlik göstermektedir.

Bilindiği üzere düşük konsantrasyonlardaki yüksek indirgeme gücü antioksidan aktivitenin gücünü göstermektedir. yapılan çalışmada tüm ekstraktlar metot,çözgen ve kullanılan kısımlarına bağlı olarak farklı indirgeme ve şelatlama aktiviteleri göstermişlerdir. FRAP aktivitesinde genel olarak etli kısımların daha iyi aktivite göstermesinin sebebi, etli kısımda bulunan etken maddelerin Fe^{+3} iyonlarına etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Düşük miktarlardaki bakır, çinko, selenyum ve demir gibi elementler vücut için gereklidir ancak aşırı ve fazla mineral maddelere maruz kalma doku ve organlarda zararlı etkilere ve dolayısı ile karsinogenezis ile sonuçlanabilir. Yapılan bir çalışmada bitkilerde bulunan biyoaktif maddelerin indirgeme gücü onların elektronları transfer edebilme kabiliyetlerine bağlı olduğunu ileri sürmektedir (Siddhuraju ve Kalus, 2003). Ayrıca hem FRAP hem de demir şelatlama aktivitelerinde etanolik ekstraktların yüksek antioksidan etkisi, oksidatif strese neden olan olayların başlangıç fazında inhibe veya indirgeme etkisi gösterdiği, diğer ekstrelerin ise iyonlara etkisinin propogasyon (gelişim) fazında etki ettikleri düşünülmektedir.

5.4. Enzimatik Antioksidan Analizleri

Tüm bitkiler yayılış gösterdikleri çevre ile uyum sağlamak, yaşamını devam ettirmek, çevresel stres şartlarından korunmak amacıyla çeşitli ve çok yönlü özelliklere sahip olan kimyasal maddeler üretmektedirler. Bu fitokimyasal maddeler bitkinin türüne, yetiştiği yerin coğrafik özelliklerine, mevsim şartları gibi faktörlere bağlı olarak nicel ve nitel açıdan farklı kompozisyonlardan oluşabilmektedir. Bununla beraber, çeşitli çevresel, yaşam biçimleri ve patolojik durumlardan dolayı radikal bileşikler aşırı miktarda çoğalıp, oksidatif stresin oluşmasına sebebiyet vermektedirler. Metabolizma faaliyetleri sonucu açığa çıkan reaktif oksijen bileşikleri ve diğer serbest radikaller SOD, GPX gibi dâhili antioksidan sisteminin radikal oluşumunu engellemesi sayesinde dengelenmektedir.

Bitkilerin etken madde içeriklerinin çeşidi ve miktarı habitat ve maruz kaldıkları

biyotik ve abiyotik etkiler ile değişebildikleri bilinmektedir. Bu farklılıklar bitkilerin doku seviyesinde dahi farklılık göstermektedir. Çalışmamızda her bir bitki kısmı toplandığı zamanlarda maruz kaldıkları çevre şartlarına göre farklı katalaz, SOD ve GR değerleri göstermiştir. Bu sonuçlar çalışılan bitkilerin, özellikle kabuk kısımlarının, olumsuz ekolojik şartlara karşı kendilerini savunabilecek madde üretimi gerçekleştirdiklerini düşündürmektedir. Bu bağlamda kabuk ve çekirdek kısımlarında bulunan maddelerin farmakolojik olarak kullanılabilceği kanaatindeyiz.

Vouldoukis ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada, yüksek SOD aktivitesinin Cucumismelo meyvesinde ortaya çıktığını ileri sürdüler. Elde edilen ekstraktların, biyobozunabilir gliadin biyopolimer tarafından oluşturulan mukozal iletim sistemini etkileyebilir ve böylece oral yoldan verimli bir şekilde kullanılabilceğini öne sürmüşlerdir. Antioksidan enzim SOD gibi proteinlerin verilmesinin avantajlarını, çeşitli pro-enflamatuar ve/veya oksidatif stres mekanizmalarının neden olduğu biyolojik bozuklukları azaltabilen yeni nutrasötik takviye sınıfları geliştirmek olduğunu iddia etmişlerdir.

Enzimatik antioksidantların içeriğini bitkinin yetiştii ortam direkt veya dolaylı olarak etkilemektedir. Lester ve ark. 2009 yılında yaptıkları çalışmada, Özellikle N, P ve K ile ilgili olarak, meyvenin fenolik ve organik asit içerikleri üzerinde güçlü bir etkiye sahip olabilir. Üretimde çevresel streslerin (besin dengesizliği) yüksek SOD dahil çeşitli bitki savunma mekanizmalarını tetikleyebileceği iyi bilinmektedir. Elde edilen sonuçlar, kavun çeşitleri arasında özellikle Cu/Zn oranı SOD ve diğer enzimatik antioksidantların aktivitesinde değişkenliğe neden olduğunu gösteren genetik kanıtların varlığını göstermektedir. Veriler ayrıca daha egzotik ve az kullanılan gen kaynaklarına sahip kavunların ticari açıdan önemli çeşitlerden daha yüksek SOD aktivitelere sahip olabileceğini göstermektedir.

Tüm bu veriler enzimatik antioksidantların aktivitelerinin; mineral madde, çevresel koşullar ve gen kaynaklarından etkilendiğini göstermektedir. bu nedenle cefan kavunu gen kaynağının ekolojik ve edafik değerler göz önünde bulundurlarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

5.5. Organik Asit ve Mineral Madde Analizi

Kavun örneklerinde yapılan kalitatif ve kantitatif organik asit analizinde 5 farklı madde (Gallik asit, Valinik Asit, Hidroksi Benzoik asit, Kafeik asit, klorojenik asit) HPLC yöntemi ile analiz edildi. Yapılan analizde total fenolik madde tayinine, paralel olarak en yüksek gallik asit miktarı kabuk kısmında (32.69 ppm), daha sonra çekirdek kısmında (11.66 ppm) ve son olarak etli kısımda (0.77 ppm) tespit edildi. Antioksidant sonuçlar ile uyumlu olarak görülen miktarlar aktivitelerin genel olarak mevcut olan gallik asit miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum Rolim ve ark. *Reticulatus* çeşidi ile yaptıkları çalışma ile benzerlik göstermektedir. Yaptıkları analizde çekirdek kısmında 10.8 ppm gallik asit miktarına rastlanılmıştır.

Cefan kavunu ile yapılan çalışmamızda vanilik asit miktarı çekirdekte 0.09 ppm elde edilir iken Rolim ve ark yaptıkları çalışmada 1.02 olarak elde edilmiştir. Bu durum kavun kültür çeşidi ve ekolojik özelliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca fenolik grubunda yer alan ve antioksidan özelliği bulunan hidroksi benzoik asidin Cefan kavunu kabuğunda yüksek miktarda bulunduğu (8.62 ppm) tespit edilmiştir. Son olarak kavun çekirdeğinde 2.71 ppm seviyesinde kafeik miktarına rastlanılmıştır. Kafeik asidin iskemik kalp hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde, özellikle hayatı tehdit eden reperfüzyon aritmilerinde ve ayrıca oksidatif stresi tetikleyen hasar basamaklarını, nötröfiller, ksantin oksidaz ve lipoksijenaz ile etkileşime girerek koruyabilir şeklinde ifade edilmiştir (Parlakpınar ve ark. 2012).

Yapılan mineral madde analizinde makro ve mikroelementler analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre her bir kısmın farklı miktarlarda mineral madde içeriğine sahip oldukları fark edilmiştir. Bu durum kabuk etli kısım ve çekirdek kısımlarının fonksiyon ve özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Makro elementler açısından incelendiğinde; çekirdek kısmında özellikle potasyum miktarının düşük olduğu, fosfat, magnezyum ve bakır miktarının ise yüksek olduğu, kabuk kısmında ise kalsiyum miktarının yüksekliği göze çarpmaktadır.

Çekirdek ve kabuk kısmında yüksek organik asit içeriği önemli olarak görülmektedir. Biyokimyasal birçok olayda magnezyumun etkisi bilinmektedir. Ayrıca magnezyumun kardiyovasküler hastalıklarda özellikle tip 2 diyabetlerde ve biyolojik oksidasyonlarda etkili olduğu rapor edilmiştir (Fang ve ark. 2016).

5.5. Öneriler

Elde edilen sonuçlar Cefan kavunun iyi bir antioksidan özelliğe sahip olduğunu özellikle atık olarak kullanılan kabuk kısmının değerlendirilmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır. Kabuklardan elde edilecek polifenolik ekstraktlar gıda, kozmetik ve gıdalara ilave olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir. Farklı kısım ve metotlar ile elde edilen sonuçlar; içerdikleri fenolik organik asit ve mineral madde içerikleri göz önüne alındığında Cefan kavunun değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Ülkemizin bölgesel gen kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi amacı ile yapılan çalışmaların önemi ortaya çıkmaktadır. Bitki içeriklerinin kalitatif ve kantitatif olarak birçok farklı parametreden etkilendiği bilinen bir gerçektir. Tüm faktörler ile birlikte meyvenin gen kaynağı ve özelliğinin de önemli olduğu bilinmektedir. Bölgesel meyve çeşitlerinin değerinin anlaşılması için farklı disiplinlerin bir arada çalışması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan çalışma ile yerel değerlerimizin korunması ve değerlendirilmesine katkı sağlayacağımız kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Akkuş, İ., 1995. *Serbest Radikaller ve Fizyopatolojik Etkileri*. Mimoza Yayınları. İstanbul. 157.
- Alam Zeb., 2016. Phenolic profile and antioxidant activity of melon (*Cucumis melo* L.) Seeds from Pakistan. *Foods*, **5**: 60- 67
- Ayadi S., M., Bahloul N., Kechaou N., 2017. Characterization, phenolic compounds and functional properties of *Cucumis melo* L. peels. *Food Chemistry*, **221**: 1691–1697.
- Aslan, R., Şekeroğlu, R., Bayıroğlu, F., 1995. Serbest radikal türlerinin membran lipid peroksidasyonuna etkileri ve hücresele antioksidan savunma. *YYÜ Sađ. Bil. Ens. Derg.*, **2**: 137-142.
- Aydın, A., Sayal, A., İşimer, A., 2001. *Serbest Radikaller ve Antioksidan Savunma Sistemi*. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Basımevi, Yay. No: 20, Ankara, 75.
- Blois, M.S. 2002. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, *Nature*, **26**: 1199-1200.
- Chan KT, Li K, Liu SL, Chu KH, Toh M, Xie WD. Cucurbitacin B inhibits STAT3 and the Raf/MEK/ERK pathway in leukemia cell line K562. *Cancer Letter*, **289** (1): 46-52.
- Cheeseman, K. H., Slater, T. F., 1993. An introduction to radical biochemistry. *Br.Med.Bull.* **49** 481–493.
- Choi, W., Benzi, F., Collins, A., Hannigan, M., Strain, J., 2004. Vitamin C and E: Acute interactive effects on biomarkers of antioxidant defence and oxidative stress. *Mutation Research*, **551**: 109-117.
- Crozier, A., Jaganath, I. B., Clifford, M. N., 2009. Dietary phenolics: chemistry, bioavailability and effects on health. *Natural Product Reports*, **26** (8): 1001-1043.
- Dai, J., Mumper, R. J., 2010. Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, **15**: 7313-7352.
- Dinis, T.C.P., Madeira, V.M.C. Almeida, M.L.M. 1994. Action of phenolic derivatives (acetaminophen, salicylate and 5-aminosalicylate) as inhibitors of membrane lipid peroxidation and as peroxyl radical scavengers. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, **315**: 161-169.
- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers P. A., Smith F., 1956. *Analytical Chemistry*, **28**: 350-356.
- FAO, 2014. Country Profiles. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
Erişim Tarihi: 03.10.2016.
- Freeman, B. A., Crapo, J. D., 1982. Biology of disease: Free radical and tissue injury. *Laboratory Investigation*, **47** (5): 412-426.
- Gill N.S, Bajwa J, Sharma P, Dhiman K, Sood S, Sharma P.D, 2011. Evaluation of antioxidant and anti-ulcer activity of traditionally consumed *Cucumis melo* seeds. *J Pharmacol Toxicol.*, **6** (1): 82-89.
- Graham, L. E., Graham, J. M., Wilcox, L. W., 2008. *Plant Biology*. Second edition. Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA. 580.
- Gurib-Fakim, A., 2006. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, **27**: 1-93.
- Halliwell, B., Gutteridge, J. M., 1986. Oxygen free radicals and iron in relation to

- biology and medicine: some problems and concepts. *Arch Biochem Biophys.*, **246**: 501-514.
- Harlan, J. G. 1951. Anatomy of gene centers. *Amer. Nat.*, **85**: 97-103.
- <https://biruni> Bitkisel Üretim İstatistikleri. 2016. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. (Erişim tarihi: 03.10.2016).
- Ismail, H. I., Chan, K. W., Mariod, A. A., Ismail, M. 2010. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts. *Food Chemistry*, **119**: 643–647.
- Jeffrey, C. 2005. A new system of Cucurbitaceae. *Bot. Zhurn.*, **90** (3): 332-335.
- Karkacier, M., Erbas, M., Uslu, M.K. Aksu, M. 2003. Comparison of different extraction and detection methods for sugars using amino-bonded phase HPLC. *Journal of Chromatographic Science*, **41**: 331-333.
- Kesercioğlu T. 1981. *Batı Anadolu' da Bulunan ve Kültürü Yapılan Cucumis melo L. Formları üzerinde Taksonomik ve Sitotaksonomik Araştırmalar*, Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Sistematik Botanik Kürsüsü, Doktora Tezi. İzmir,
- Köksal, N., 1999. *Haploid Kavun Bitkilerinde in vitro ve in vivo Yöntemlerle Diploidizasyon*. Yüksek Lisans Tezi (Basılmış). Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana.
- Krishnamachari, H., Nithyalakshmi, A., 2016 Phytochemical analysis and antioxidant potential of *Cucumis melo* seeds. *Int. J. Life. Sci. Scienti. Res.*, **3** (1): 863-867.
- Lattanzio, V., Kroon, P., Quideau, S., Treutter, D., 2008. Recent Advances in Polyphenol research, Vol. 1, Chap. 1. *Plant Phenolics- Secondary metabolites with diverse functions* (Editors: F. Daayf, V. Lattanzio). Blackwell Publishing, West Sussex, UK. 393.
- Lesney, M. S., Lesney, M. S., 2004. Nature's pharmaceuticals: Natural products from Plants Remain at the Core of Modern Medicinal Chemistry. *Today's Chemist at Work*, **13 7**: 26-31.
- Lester, G. E., John L. J. Kevin M. C. 2009. Superoxide Dismutase Activity in Mesocarp Tissue from Divergent *Cucumis melo* L. Genotypes. *Plant Foods Hum Nutr.*, **64**: 205–211
- Lester, G.E. 2008. Antioxidant, sugar, mineral, and phytonutrient concentrations across edible fruit tissues of orange-fleshed honeydew melon (*Cucumis melo* L.). *J. Agric. Food Chem.*, **56**: 3694–3698.
- Liu, H., Qiu, N., Ding, H., Yao, R. 2008. Polyphenols contents and antioxidant capacity of 68 Chinese herbals suitable for medicinal or food uses. *Food Research International*, **41**: 363–370.3.4.1.
- Liu, R. H., 2004. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action. *Journal of Nutrition*, **134** (12) : 3479-3485.
- Lorenz, O.A., Maynard, D.N., 1988. *Knott's Handbook for Vegetable Growers*. John Wiley & Sons, Inc, USA, 456.
- Lule, S., Xia, W., 2005. Food phenolics, pros and cons: A review. *Food Reviews International*, **21**: 367-388.
- Marwa, E. E., Ibrahim E., Hany G.E. M., 2016. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo* var. *cantalupensis*) and Food Application. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, **5** (1): 16-24.
- McLean, J. A., Karadas, F., Surai, P. F., Mc Devitt, R. M., Speake, B. K., 2005. Lipid soluble and water soluble antioxidant activities of the avian intestinal mucosa at different sites along the intestinal tract. *Comp. Biochem. Phys.*, **141**:

366-372.

- Müller, S. Gnoyke, A.M. Popken, V. Böhm, 2010. Antioxidant capacity and related parameters of different fruit formulations. *LWT FoodSci. Technol.*, **43** (6) : 992–999.
- Naczka, M., Shahidi, F., 2006. Phenolics in cereals, fruits and vegetables: occurrence, extraction and analysis. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **41**: 1523-1542
- Newman, D. J., Cragg, G. M., Snader, K. M., 2003. Natural products as sources of new drugs over the period 1981-2002. *Journal of Natural Products*, **66**: 1022-1032.
- Ngouajio, M., McGiffen, M.E., Hutchinson, C.M., 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. *Crop Protection*, **22**: 57–64.
- Nizamlioğlu, N., Nas, M., 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, **5** (1): 20-35.
- Özdem, S., Şadan, G., 1994. Serbest oksijen radikallerinin oluşum ve klinik açıdan önemi. *AÜ, Tıp Fak. Derg.*, **11** (1): 63-71.
- Park, Y.S., Jung, S.T., Kang, S.G., Heo, B.K., 2008. Antioxidants and proteins in ethylene-treated kiwifruits. *Food Chem.* **107**: 193-206.
- Parmar, H.S, Kar, A., 2009. Protective role of Mangifera indica, Cucumis melo and Citrullus vulgaris peel extracts in chemically induced hypothyroidism. *Chem Bio Interact.* **177** (3): 254-258.
- Pereira, D. M., Valentão, P., Pereira, J. A., Andrade, P. B., 2009. Phenolics: From Chemistry to Biology. *Molecules*, **14**: 2202-2211.
- Pitrat, M., Chauvet, M., Fourcy, C., 1999. Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. *Acta Hort.* **492**:21-28
- Procházková, D., Boušová, I., Wilhelmová, N., 2011. Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*, **82**: 513-523.
- Quideau, S., Deffieux, D., Douat-Casassus, C., Pouységu, L., 2011. Plant polyphenols: chemical properties, biological activities and synthesis. *Angewandte Chemie International Edition*, **50** (3) : 586-621.
- Rice-Evans, C., Miller, N., Paganga, G., 1996. Structure-antioxidant activity relationship of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology and Medicine*, **20**: 933-956.
- Ritola, O., Livingstone, D. R., Peters, L. D., Lind, P. S., 2002. Antioxidant processes are affected in juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to ozone and oxygen-supersaturated water. *Aquaculture*, **210**: 1-19.
- Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., 1997. *Cucurbits. In: Crop Production Science in Horticulture Series (Ed: Jeff Atherton, Alun Ress)*. CAB International Department of Horticultural Science. Cornell Univ. and D.S Decker-Walters, The Cucurbit Network. U.S.A. 450.
- Rolim P.M., Fidelis G.P., Padilha C.E.A., Santos E.S., Rocha, H.A.O. Macedo G.R. 2018. Phenolic profile and antioxidant activity from peels and seeds of melon (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus*) and their antiproliferative effect in cancer cells. *Braz J Med Biol Res.*, **51** (4): 1-14
- Satyajit, D., Sarker, Z., Latif, A., Gray, I., 2006. *Natural Product Isolation*. Second edition. Humana Press Inc., New Jersey, USA. 514.
- Siems, W. G., Sommerburg, O., Grune, T., 2000. Erythrocyte free radical and energy

- metabolism. *Clin Nephrol.*, **53** (1): 9-17.
- Su, L., Yin, J. J., Charles, D., Zhou, K., Moore, J., Yu, L. L., 2007. Total phenolic contents, chelating capacities, and radical-scavenging properties of black peppercorn, nutmeg, rosehip, cinnamon and oregano leaf. *Food Chemistry*, (100): 990-997.
- Tsao, R., 2010. Chemistry and Biochemistry of Dietary Polyphenols. *Nutrients*, **2**: 1231-1246.
- Toriye, E., Diez, C.M.C., Camar, M., Camacho, E., and Mazario, P. 1998. Influence of freezing process on free sugars content of papaya and banana fruits. *Journal of Science Food Agriculture*, **76**: 315-329.
- TÜİK, 2015. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Sebze Üretim Miktarları. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>. Türkiye İstatistik Kurumu Ankara. Erişim tarihi: 12.02.2015.
- Ünlü, M., 2008. Kavun Yetiştiriciliği ve Islahının Ülkemizde ve Dünyadaki Durumu. *Tüsemkom Dergisi* **10**: 48-51.
- Vishal, K. V., Jeetendra, K., Prabhat, U., 2016. Pharmacological importance of cucumis melo. *J an over view.*, **10** (3): 11-24
- Vikasari, S.N, Sukandar, E.Y, Sutjiatmo, A.B, Riyanti, S., 2005. Diuretic effect of the ethanolextracts of Phyllanthusacidus l (skeels) leaves in wistarrats. *Int J Pharm Pharm Sci.*, **7** (1): 120-3.
- Vouldoukis, I., Dominique, L., Caroline, K., Philippe, C., Alphonse, C., Dominique, M., Marc, C., Bernard, D., 2004. Antioxidant and anti-inflammatory properties of a Cucumis melo LC. extract rich in superoxide dismutase activity. *Journal of Ethnopharmacology* **94**: 67-75.
- Wright, C.I., Van-Buren, L., Kroner, C.I., Koning, M.M., 2007. Herbalmedicines as diuretics: A review of thescientific evidence. *J Ethnopharmacol.*, **114** (1): 1-31.

ÖZ GEÇMİŞ

Asım ÖZBEK, 1982 yılında Batman'da doğdu. İlk ve orta öğretimini Batman'da tamamladı. 1997 yılında Batman Lisesi'nden mezun oldu. 1999 yılında Üniversite eğitimine Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde başlayıp buradan 2003 yılında mezun oldu. 2014 yılında Siirt Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulunda öğretim görevlisi olarak göreve başladı. 2016 Yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladı.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 31/01/2019

Tez Başlığı / Konusu

SİİRT İLİNDE YETİŞTİRİLEN "CEFAN" KAVUNU'NUN (*Cucumis melo* L. C.V./ *CUCURBITACEAE*) BAZI BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 19 sayfalık kısmına ilişkin, 31.01/2019 tarihinde şahsım/tez danışmamın tarafından Turnıtın intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 1 (Bir) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

31./01/2019

Asım ÖZBEK

Adı, Soyadı, İmza

Adı Soyadı : Asım ÖZBEK

Öğrenci No : 159102079

Anabilim Dalı : Biyoloji

Programı : Genel Biyoloji

Statüsü : Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Necati ÖZOK

31/01/2019

ENSTİTÜ ONAYI

UYGUNSUZLUK
Enstitü Müdürü

...../...../201....