

***CUCUMIS MELO* L. MEYVESİNİN SPME
İLE UÇUCU BİLEŞİKLERİNİN VE MEYVE
SABİT YAĞININ KİMYASAL
BİLEŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Hatice İrem KURNAZ

Eskişehir 2020

***CUCUMIS MELO* L. MEYVESİNİN SPME İLE UÇUCU BİLEŞİKLERİNİN VE
MEYVE SABİT YAĞININ KİMYASAL BİLEŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hatice İrem KURNAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Farmakognozi Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Betül DEMİRCİ

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Ocak 2020

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hatice İrem Kurnaz'ın "*Cucumis melo* L. meyvesinin SPME ile uçucu bileşiklerinin ve meyve sabit yağının kimyasal bileşiminin araştırılması" başlıklı tezi 07/01/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Farmakognozi Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı- Adı Soyadı

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Betül DEMİRCİ
Üye : Prof. Dr. Ceyda Sibel ERDURAK KILIÇ
Üye : Doç. Dr. Gökalp İŞCAN

Prof. Dr. Nalan GÜNDOĞDU KARABURUN

Enstitü Müdürü

...../...../.....



FINAL APPROVAL FOR THESIS

This thesis titled “Investigation of Chemical Composition of *Cucumis melo* L. Fruit Volatiles with SPME and Fatty Oils” has been prepared and submitted by Hatice İrem Kurnaz in partial fulfillment of the requirements in “Anadolu University Directive on Graduate Education and Examination” for the Degree of Master of Science in Pharmacognosy Department has been examined and approved on 07/01/2020

Committee Members

Signature

Member (Supervisor) : Prof. Dr. Betül DEMİRCİ

Member : Prof. Dr. Ceyda Sibel ERDURAK KILIÇ

Member : Doç. Dr. Gökalp İŞCAN

Prof. Dr. Nalan GUNDOĞDU KARABURUN

Director



ÖZET

CUCUMIS MELO L. MEYVESİNİN SPME İLE UÇUCU BİLEŞİKLERİNİN VE MEYVE SABİT YAĞININ KİMYASAL BİLEŞİMİNİN ARAŞTIRILMASI

Hatice İrem KURNAZ

Farmakognozi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2020

Danışman: Prof. Dr. Betül DEMİRCİ

Kavun meyvesi olağanüstü tadı nedeniyle tüketim için yüksek potansiyel sunmaktadır. Kavun meyvesinin işlenmesi sırasında büyük miktarlarda yan ürünler üretilir. Bu malzemelerin çoğu, genellikle atılan kavun tohumlarından oluşur. Bununla birlikte, kavun tohumları bir besin kaynağı ve biyoaktif bileşikler olarak potansiyel bir kullanıma sahip olabilir. Kavunun biyolojik olarak aktif bileşiklerinin ve meyve sabit yağının kimyasal bileşiminin araştırılması ekonomi ve sağlık açısından önemlidir.

Bu çalışmada Ankara ve Kırkağaç olmak üzere iki tip kavun temin edilerek deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Sırası ile meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti, meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti, tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi, tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen uçucu bileşiklerin ve sabit yağın bileşimi gaz kromatografisi ve gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi yöntemleri ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçların ülkemizde tüketimi yoğun olan iki farklı kaynaktan kavunların aroması ve tohumlarının sabit yağ açısından değerlendirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Cucumis melo*, SPME, Uçucu bileşikler, Sabit yağ.

ABSTRACT
INVESTIGATION OF CHEMICAL COMPOSITION OF CUCUMIS MELO L.
FRUIT VOLATILES WITH SPME AND FATTY OILS

Hatice İrem KURNAZ

Department of Pharmacognosy

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, January 2020

Supervisor: Prof. Dr. Betül DEMİRCİ

Melon fruit offers high potential for consumption due to its extraordinary taste. Large amounts of by-products are produced during the processing of melon fruit. Most of these materials consist of melon seeds, they are usually discarded. However, melon seeds may have a potential source as a nutrient source and bioactive compounds. Investigation of the chemical composition of melon's biologically active compounds and fruit fixed oil is important in terms of economy and health.

In this study, two types of melons, Ankara and Kırkağaç were obtained and experimental studies were carried out. Detection of volatile compounds was performed with HS-SPME method from fruits, determination of volatile compounds was performed with HS-SPME method from fruit peel, extraction of volatile oil from seeds was performed with hydrodistillation method, extraction of fixed oil from kernels was performed by Soxhlet extraction.

The composition of the volatile compounds and obtained fixed oil were analyzed by gas chromatography and gas chromatography-mass spectroscopy methods. It is expected that the results obtained will contribute to the evaluation of the aroma of the melons and the fixed oil of the seeds from two different sources, which are intense consumption in our country.

Keywords: *Cucumis melo*, SPME, Volatile compounds, Fixed oil.

TEŐEKKÖR

Bu tez çalıőması boyunca bilgi, beceri, tecröbe, sabır ve hoőgöruelerini esirgemeyen, tecröbelerini her fırsatta bana aktaran, hoőgöru.sünü ve bilimsel kiőiliđini her zaman örneğ alacağım, sakın, idealist kiőiliđiyle hayat boyu bana örneğ olacak olan, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Betöl DEMİRCİ'ye

Bugönlere gelmemde en büyük paya sahip olan, çocukları olmaktan büyük onur ve gurur duyduğum sevgili anneme ve babama,

Sevgisi, sabrı ve fedakârlığı ile her zaman yanımda olan sevgili eőime, bana yeniden yaőama sevinci veren ve hayatıma kattıkları tatlı anlam için biricik kızlarım Duru ve Defne' ye,

Sonsuz Teőekkürler...

.../.../2020

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

.../.../2020

STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES

I hereby truthfully declare that this thesis is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “scientific plagiarism detection program” used by Anadolu University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
GÖRSELLER DİZİNİ	xiv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Kavunun Tarihsel Süreçte ve Günümüz Dünyasındaki Yeri	2
2.2. Botanik özellikleri.....	3
2.3. <i>Cucumis melo</i> L. İçinde Yer Alan Kavun Alt Türleri	4
2.4. Türkiye’de Yetiştirilen Kavun Türleri	5
2.5. İklim Şartları	11
2.6. Toprak Şartları	12
2.7. Besin Değeri	12
2.8. Kavunun Kimyasal Bileşimi	13
2.9. Kavunun Farmakolojik aktiviteleri	13
2.9.1. Antiinflatuar ve Analjezik Aktivite	13
2.9.2. Antioksidan Aktivite	14

2.9.3. Antiülser Etkinlik	14
2.9.4. Antikanser Aktivitesi	14
2.9.5. Hepatoprotektif Etkiler	15
2.9.6. Diüretik Etkileri	15
2.9.7. Antihipotiroidik Etkileri	15
2.9.8. Antidiabetik Faaliyet	15
2.9.9. Kardiyovasküler Etkiler	16
2.9.10. Anthelmintik Etkinlik ve Antimikrobiyal Etkinlik	16
2.9.11. Antifertilite Etkinlik	16
2.9.12. İmmunomodulatör Etkisi.....	16
3. GEREÇLER VE YÖNTEMLER	18
3.1. Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Madde ve Gereçler	18
3.1.1. Materyalin temini	18
3.1.2. Deneysel çalışmalarda kullanılan kimyasal maddeler	18
3.1.3. Deneysel çalışmalarda kullanılan cihaz ve apareyler	18
3.2. Deneysel Çalışmalar ve Yöntemler	19
3.2.1. Kavun üzerinde yapılan çalışmalar.....	19
3.2.1.1. TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti	19
3.2.1.2. Hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi.....	20
3.2.1.3. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi.....	21
3.2.1.4. Metilasyon sonrası GK/KS yöntemi ile analizi	21
3.3. Uçucu ve Sabit Yağ Bileşiklerinin Analizi	22
3.3.1. Gaz kromatografisi (GK)/Alev iyonizasyon dedektörü (AİD)..	22
3.3.2. Gaz kromatografisi (GK)/Kütle spektrometre (KS)	22
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24

4.1. Ankara Kavununa Ait Sonuçlar	24
4.1.1. Meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileŖiklerin tespiti..	24
4.1.2. Meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileŖiklerin tespiti.....	25
4.1.3. Tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi...	27
4.1.4. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi	29
4.2. Manisa Kırkağaç Kavununa Ait Sonuçlar	30
4.2.1. Meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileŖiklerin tespiti...	30
4.2.2. Meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileŖiklerin tespiti.....	31
4.2.3. Tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi...	32
4.2.4. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi.....	33
4.3. Sonuçların Değ erlendirilmesi	34
5. SONUÇ, TARTIŖMA VE ÖNERİLER	36
KAYNAKÇA	38
ZGEMİŖ	42

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1. 100 g kavunda bulunan besin maddeleri, vitamin ve mineral maddeler.....	17
Çizelge 3.1. Kullanılan kimyasal maddeler	18
Çizelge 3.2. Kullanılan cihaz ve apareyler	19
Çizelge 4.1. <i>Cucumis melo</i> meyvelerinden TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler	25
Çizelge 4.2. <i>Cucumis melo</i> meyve kabularından TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler	26
Çizelge 4.3. <i>Cucumis melo</i> tohumlarından hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler.....	28
Çizelge 4.4. <i>Cucumis melo</i> tohum sabit yağının kimyasal bileşimi	30
Çizelge 4.5. <i>Cucumis melo</i> meyvelerinden TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler.....	31
Çizelge 4.6. <i>Cucumis melo</i> meyve kabularından TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler	32
Çizelge 4.7. <i>Cucumis melo</i> tohumlarından hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler	33
Çizelge 4.8. <i>Cucumis melo</i> tohum sabit yağının kimyasal bileşimi	34

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı	24
Şekil 4.2. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve kabuk uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı	26
Şekil 4.3. Hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen tohum uçucu bileşiklerine ait GK kromatogramı	27
Şekil 4.4. Metillenmiş tohum sabit yağına ait GK kromatogramı	29
Şekil 4.5. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı	30
Şekil 4.6. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve kabuk uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı	31
Şekil 4.7. Hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen tohum uçucu bileşiklerine ait GK kromatogramı	32
Şekil 4.8. Metillenmiş tohum sabit yağına ait GK kromatogramı	34

GÖRSELLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Görsel 2.1. Hasanbey kavunu	6
Görsel 2.2. Kırkağaç kavunu	6
Görsel 2.3. Yuva kavunu	7
Görsel 2.4. Van kavunu	7
Görsel 2.5. Topatan kavunu	8
Görsel 2.6. Sarı Dilimli kavun	8
Görsel 2.7. Çitili Kavunu	9
Görsel 2.8. Mollaköy kavunu	9
Görsel 2.9. Honeydew cinsi kavun	10
Görsel 2.10. Casaba cinsi kavun	10
Görsel 2.11. Galia cinsi kavun	11
Görsel 2.12. Ankara kavunu	11
Görsel 3.1. KFME Deney Düzeneği	20
Görsel 3.2. Clevenger apareyi deney düzeneği	20
Görsel 3.3. Soxhlet apareyi deney düzeneği	21
Görsel 3.4. Metilasyon işlemi	22
Görsel 3.5. Gaz kromatografisi (GK)/Kütle spektrometrisi sistemi.....	23
Görsel 4.1. Kavunların kabuk kısmından numune hazırlanması.	25
Görsel 4.2. Kavun meyvesi numunesi	27

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AID	: Alev iyonlaşma dedektörü
AK	: Ankara Kavunu
dk	: Dakika
DVB/CAR/PDMS	: Divinylbenzene/Carboxen/Polydimethylsiloxane
eV	: Elektron volt
FID	: Flame Ionization Detector
g	: Gram
GK	: Gaz kromatografisi
HS-SPME	: Head Space - Solid Phase Micro Extraction
IU	: Uluslararası ünite
KFMY	: Katı Faz Mikroekstraksiyon Yöntemi
KK	: Kırkağaç Kavunu
KS	: Kütle spektrometresi
Mg	: Miligram
meq	: Miliekivalent
PDMS/DVB	: Polidimetilsiloksan / Divinilbenzen
RRI	: Relatif tutunma zamanı indisi
SFE	: Süper Kritik Akışkan Ekstraksiyonu
TB-KFME	: Tepe boşluğu - Katı Faz Mikroekstraksiyon Yöntemi
%	: Yüzde

1. GİRİŞ

Curcubitaceae familyası, tıbbi özelliklere sahip meyvelerce zengin bir familyadır [1]. Kavun da (*Cucumis melo* L.), dünyanın ılık bölgelerinde daha ziyade yayılış gösteren orta büyüklükte bir bitki ailesi olan Cucurbitaceae familyasına aittir. Kavun meyvesi olağanüstü tadı nedeniyle tüketim açısından yüksek potansiyele sahiptir. Kavun meyvesinin işlenmesi sırasında büyük miktarlarda yan ürünler elde edilir. Bu malzemelerin çoğu, genellikle atılan kavun tohumlarından oluşur. Aslında, meyve işleme endüstrisinden elde edilen kavun tohumu miktarının, meyve üretimi verilerine dayanarak 738 bin ton olduğu tahmin edilmektedir [2]. Bununla birlikte, kavun tohumları bir besin kaynağı ve biyoaktif bileşikler olarak potansiyel bir kullanıma sahip olabilir. Aslında kavun tohumları mükemmel bir protein ve yağ kaynağıdır ve bunlar Arap ülkelerinde tuzlama sonrası çerez olarak doğrudan insan tüketimi için kullanılmaktadır [3]. Genellikle kurutulur ve Hint yemeklerine ve tatlılarına lezzet katmak için kullanılır [4]. Kavun tohumları da doğal antioksidanların iyi bir kaynağıdır ve raf ömrünü korumak için gıda bileşenleri olarak işlev görebilir [5]. Ayrıca kavun tohumu yağı da Afrika ve Orta Doğu'daki bazı ülkelerde yemeklik yağ olarak kullanılır [6]. Bu bağlamda, kavunun biyolojik olarak aktif bileşiklerinin ve meyve sabit yağının kimyasal bileşiminin araştırılması sağlık açısından da önemlidir.

Bu çalışma kapsamında kavun meyvelerinden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti, meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti, tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi, tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçların ülkemizde yaygın olarak tüketilen iki farklı kaynaktan temin edilen kavunların aroma ve sabit yağ bileşimleri açısından karşılaştırılmasının yapılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kavunun tarihsel süreçte ve günümüz dünyasındaki yeri

Günümüzde de önemli bir yeri olan sebze yetiştiriciliğinin tarihi çok eskilere dayanır. Bu sebzelerin en önemlilerinden birisi olan kavunun kökeni konusunda farklı kaynaklarda farklı görüşler bulunmaktadır. Kavun Cucurbitaceae familyasının kültüre alınmış en önemli türlerinden birisidir. Pitrat ve diğerleri (1999), *Cucumis* cinsine giren yabani tiplerin Afrika'da olduğunu, özellikle Sudan'da çok yaygın görüldüğünü belirterek, kavunun orijininin Afrika olduğunu, M.Ö. 3000 yıllarında yetiştiriciliğine başlanan kavunun M.Ö. 2000 yıllarında Mısır'a, oradan da M.Ö. 1000 yıllarında Hindistan'a ulaştığını belirtmektedirler [7]. Savunulan başka bir görüşte ise kavunun orjinin Hindistan olduğu belirtilirken, Hindistan'da uzun zamandır kavun yetiştiriciliğinin yapılması ve çok sayıda yabani tiplerin bulunması ile bu görüşün desteklendiği belirtilmektedir. Aynı araştırmacılar, kavunun ikincil gen merkezi olarak ise Asya'nın Akdeniz'den Japonya'ya kadar olan kesimini göstermektedirler. Bu görüşleri paylaşan Robinson ve Decker-Walters (1997) da, kavunun Afrika kökenli olduğunu belirtmekle birlikte, ikincil gen merkezi olarak ise, Türkiye, İran, Hindistan, Afganistan, Çin gibi ülkeleri belirtmektedirler [8]. Aynı yazarlar Doğu Anadolu Bölgesi'nin, özellikle Van yöresinin önemli bir mikro gen merkezi olduğunu söylemektedirler [9].

Cucurbitaceae familyasında yer alan kavun (*Cucumis melo* L.) besin değeri ve üretiminin hızla artması nedeni ile oldukça önemli bir sebze türüdür. Ülkemizde toplam sebze üretim miktarı bakımından domates, patates ve karpuzdan sonra 4. sırada yer almaktadır [10].

Kavunun tüketim şekillerinin çeşitliliği ekonomik önemini arttırmaktadır. Taze olarak tüketiminin yanı sıra, son yıllarda meyve salatası ve meyve suyu yapımında kullanımı da yaygınlaşmıştır. Ayrıca gıda sanayinin diğer kollarında da (pasta, reçel, dondurma, meyveli yoğurt) kullanılmaktadır. Olgunlaşmamış meyveleri turşu yapımında kullanıldığı gibi, uzak doğuda çorba yapımında da değerlendirilebilmektedir. Bazı kavun çeşitlerinin süs bitkisi olarak da kullanıldığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra parfümeri ve kozmetik sanayiinde (şampuan, parfüm) kullanımı da yaygındır [11].

Şu anda, bazı kavun tohumu yağları Avrupa'da nemlendirici, yenileyici ve yeniden yapılanma özelliklerinden dolayı cilt bakım formülasyonlarına dahil edilmek üzere önde gelen kozmetik firmalarına satılmakta ve hücre duvarının bütünlüğüne, cilt esnekliğine ve güzelliğine katkıda bulunmaktadır. Epidermisin hidrasyonunun ve yeniden yapılandırılmasının düzenlenmesinde rol oynar [12].

Dünya üretimi yaklaşık 18 milyon ton olan kavun üretiminde Türkiye 1,7 milyon ton üretim değeri ve %10'luk pay ile Çin'den sonra ikinci sırada gelmektedir [13].

Kavun hem ılıman hem de tropik bölgelerde yetişir. Kavun yetiştiriciliğinin büyük bir kısmı açıkta yapılırken, Akdeniz bölgesinde açıkta üretimin yanı sıra alçak tünellerde de yetiştiricilik yapılabilmektedir. Ayrıca Akdeniz bölgesinde ilkbahar yetiştiriciliğinde seralarda da üretim yapılmaktadır. Türkiye'de kavun üretiminin bölgelere göre dağılımına bakıldığında; en fazla üretimin %20 ile Ege bölgesinde gerçekleştirildiği, bu bölgeyi %19 ile Orta Anadolu Bölgesinin izlediği, daha sonra da Marmara (%17), Akdeniz (%16), Güneydoğu Anadolu (%14), Karadeniz (%8) ve Doğu Anadolu (%5) bölgelerinin takip ettiği görülmektedir [14].

Meyvenin özelliklerinde boyut, renk, şekil, tat ve doku gibi çeşitli morfolojik değişiklikler nedeniyle kavunlar geniş bir çeşitlilik gösteren grup olarak tanımlanmaktadır [15, 16].

Cucumis cinsi içerisinde yer alan kavun, çok fazla çeşitlilik gösteren bir tür olup, subsp. *melo* ve subsp. *agrestis* olmak üzere 2 alt türe ayrılmaktadır [17, 18].

2.2. Botanik özellikleri

Kavunun bitkiler âlemindeki yeri şu şekildedir [19-21].

Âlem: Plantae

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Takım: Cucurbitales

Familiya: Cucurbitaceae

Cins: *Cucumis*

Tür: *Cucumis melo* L.

Kök: Kavun kısa ve kalın bir kazık köke sahiptir. Başlangıçta zayıf olan kökleri devrede daha belirgin ve kuvvetli yapı kazanır. Kazık kök toprak seviyesinden 20-30 cm derinliğe ulaştığında yan kökler oluşur. Yan köklerin bir kısmı derinliğine, bir kısmı ise yanlara doğru gelişir. Bazı şartlarda kavun kökleri 100 cm'den daha fazla derinliğe inebilir [22, 23].

Gövde: Kavunlar 3-5 ana sürgüne sahiptir. 3-3,5 m kadar bir uzunluğa erişebilen bu sürgünler, çiçek ve meyvelerin oluştuğu yan kollar verir. Kavun bitkisinin gövdesi başlangıçta otsu, yuvarlak ve üstü sert tüylerle kaplıdır. Gövde daha sonra kısmen odunlaşır, çok köşeli bir görünüm alır, tüyler azalır [22, 23].

Yaprak: Kavunlarda yapraklar oldukça büyüktür. Yaprakların şekli yuvarlak veya kısmen kordat şeklindedir. Yaprakların alt ve üst yüzü tüylüdür. Yaprakların kenarlarında keskin dişler bulunur. Yaprakların renkleri yeşil ve koyu yeşile kadar değişir. Yaprak sapı uzun ve ortası olukludur [22, 23].

Çiçek: Çiçekler yaprak koltuklarında meydana gelir. Parlak sarı renktedir. Kavun bitkisi iki ayrı tip çiçeğe sahiptir. Bunlardan birisi erkek, diğeri erselik veya dişidir. Erselik veya dişi çiçekler yan kollardaki yaprak koltuklarından çıkarlar. Kavunda çiçek tozlarının taşınmasında en önemli taşıyıcı bal arılarıdır. İki dekara bir kovan konması verimde % 30'luk bir artış sağlamaktadır [22, 23].

Meyve: Kabuk: Düz (Hasanbey, Kuşçular); Buruşuk: (Yuva, Kırkağaç); Ağ gibi işlemeli Çitili

Kabuk rengi: beyaz-yeşil-sarı-turuncu-kahverengi/tek renk veya benekli, kırçillı

Meyve rengi: Beyaz-yeşil-açık sarı, turuncu

Meyve iriliği: 0.5-10 kg

Tohum: Sarı, uzun oval, 1000 tohum ağırlığı: 25 g, bitki başına tohum verimi: 20 g, meyve başına tohum sayısı: 50-800 tohum [23].

2.3. *Cucumis melo* L. İçinde Yer Alan Kavun Alt Türleri

C. melo subsp. *melo* alt türünde, 7 alt gruba ayrılmaktadır [18].

1. *Cucumis melo* var. *cantaloupensis* Naud.: (Kantalop kavunları) İrilik: orta (0.5-1.5 kg) Kabuk: Kalın, siğilli, kabuk yüzeyi düz Dilimlilik: var veya hafif dilimli, meyve olgunlaştığında saptan ayrılır. Meyve eti: Beyaz, krem, sarı.

2. *Cucumis melo var. reticulatus*: (Ağlı ve Çitili kavunlar=İran kavunları) İrilik: Orta (0.5-2 kg) Kabuk: Ağlı ve itili Dilimlilik: Var veya hafif dilimli Meyve eti: Portakal-yeşil arasında, kokulu

3. *Cucumis melo var. inodorus*: (Kışlık kavunlar) İrilik: Orta ve iri (1-5 kg) Kasaba kavunları: Kabuk: Düz veya buruşuk, yeşil- açık sarı Dilimlilik: Var veya hafif dilimli Meyve eti: Beyaz, hafif turuncu

Crenshaw kavunları Kabuk: Düz ve iek dibinde büzüşme, yeşil ve koyu yeşil Dilimlilik: Yok Meyve eti: Açık portakal

Honeydew kavunları: Kabuk: Düz, dilim yerleri beyaz, olgunlukta kabuk rengi sarı-yeşil Dilimlilik: Var Meyve eti: Açık yeşil

4. *Cucumis melo var. flexuosus*: (Acur) İrilik ve Şekil: 50-250 g, 15-40-90 cm, silindirik Kabuk: Açık yeşil- koyu yeşil. Dilimlilik: Var Meyve eti: Açık yeşil, olgunlaşmadan hasat edilir.

5. *Cucumis melo var. conomon*: (Turřuluk kavunlar) İrilik: Kùük(100-250 g) Kabuk: Benekli

6. *Cucumis melo var. chito*: (Limon hıyarı, Mango kavunları) İrilik: Kùük Kabuk: Düz Meyve: Asidik tatda ve turşu yapımında kullanılır

7. *Cucumis melo var. dudaim*: (Cep kavunları) İrilik: Kùük (100-500 g) Kabuk: Düz Dilimlilik: Hafif dilimli Meyve: Yuvarlak, kokulu. Ekonomik olarak önemli bir alt türdür.

2.4. Türkiye’de Yetiştirilen Kavun Türleri

Türkiye’de yetiştirilen kavunların %85’i inodorous (Kırkağaç, Hasanbey, Yuva ve Kışlık Sarı, Cinikiz, Kuscular, Hirsiz Calmaz) diğer kısım (%15) ise cantalupensis (Macdi- mon, Galia, Polidor and Falez) ve reticulatus grubunda (Ananas, Topatan, Barada) yer almaktadır [24]. Yetiştiricilik hemen hemen tüm bölgelere yayılmış durumdadır. Cantalupensis grubu kavun tipleri genellikle Akdeniz bölgesinde yaygınlık gösterirken, inodorus grubu kavunlar İç Anadolu, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygınlık göstermektedir [23].

Ülkemizde çok geniş çapta yapılan kavun yetiştiriciliğinde yöresel olarak çok geniş çeşitlere rastlanmakta ve form zenginliği görülmektedir. Türkiye’ de görülen bazı kavun türlerine örnekler şu Şekilde verilebilir [23, 25-27].

1-Hasanbey: Orta büyüklükteki meyveleri yuvarlak, sap kısımları hafif sivricedir. Kabuk rengi yeşil, üzeri kırışık ve kalındır. Et rengi beyaz olup kabuğa yakın kısmı açık yeşildir. Et rengi turuncu olan tipleri de vardır. Lezzetli, tatlı ve sulu bir çeşittir. Kışlık kavunlardandır



Görsel 2.1. *Hasanbey kavunu* [23]

2- Kırkağaç (Altınbaş): Yetiştirildiği yöre isimleri ile anılır. Meyveleri genelde yuvarlak olup oval ve uzun tipleri de vardır. Kabuk rengi sarı, üzeri yeşil benekli, kırışık ve kalındır. Kabuğu düz ve dilimli olan tipleri de bulunmaktadır. Et rengi beyaz olan lezzetli, tatlı ve sulu bir çeşittir. Kışlık kavunlardandır.



Görsel 2.2. *Kırkağaç kavunu* [23]

3-Yuva: Koyu yeşil renkli ve ince kabukludur. Meyveleri yuvarlak olup lezzetli, sulu ve yenen kısmı kalındır. Serin yerlerde bekletilerek uzun süre tüketim için saklanabilme özelliğine sahip bir çeşittir.



Görsel 2.3. *Yuva kavunu [23]*

4-Van (Kantalup): Kabuğu ağsı yapıdadır. Ağsı yapının arkasında sarı ya da krem rengi kabuğa sahiptir. Meyveleri yuvarlak şekilde alt ve üstten basık, dilimli bir yapıdadır [25, 26]. Dünyada en çok tüketilen kavun çeşididir. Meyve eti turuncu-sarı, meyve eti yumuşak ve suludur. Tatlı ve olgun olduğunda güzel kokulu aroması olan bir çeşittir.



Görsel 2.4. *Van kavunu [23]*

5-Topatan: İnce ve sarı kabuklu olup dayanıksızdır. Uzun oval şekilli, üzeri düz parlak, bazıları hafif ağ şeklinde çitilidir. Kabuğu başlangıçta yeşil renkli olup

olgunlaştıkça sararır. Meyve et rengi beyaz, lezzetli olup tatlı ve güzel kokuludur. Taşınmaya dayanıklı olmayan erkenci bir çeşittir.



Görsel 2.5. *Topatan kavunu [23]*

6-Sarı dilimli: Meyveleri yuvarlak ve oval şekillidir. Kabuk rengi sarı, üzeri kırışık ve kalındır. Dilimli ve dilimsiz tipleri de vardır. Et rengi yeşilimsi beyaz, tatlı ve suludur.



Görsel 2.6. *Sarı Dilimli kavun [23]*

7-Çitili kavun: En önemli yazlık kavunlardan birisidir. İri meyveleri basık, yuvarlak ve dilimlidir. Kabuk rengi sarı, üzeri çitilidir. Et rengi beyaz, lezzetli ve keskin kokuludur. Kabuk kalınlığı ince olduğundan taşınmaya dayanıklı değildir.



Görsel 2.7. *Çitili Kavunu [23]*

8-Mollaköy kavunu: Uzun oval şekilli meyvelerinin kabuk rengi sarımtırak kurşuni ve üzeri hafif çitilidir. Et rengi yeşil, tatlı ve kokuludur. İnce kabukludur.



Görsel 2.8. *Mollaköy kavunu [23]*

9-Honeydew: Hafifçe oval yapıda yaklaşık 20 cm uzunluğundadır. Erken dönemlerde kabuk yüzeyi üzerinde yumuşak tüyler bulunur. Kabuk rengi başlangıçta yeşilimsi beyaz renkte iken daha sonra kremi sarı renktedir. Meyve eti kalın, açık yeşil renkte olup sulu ve tatlı bir çeşittir.



Görsel 2.9. *Honeydew cinsi kavun [23]*

10- Casaba: Meyve kabuğu düz yapıda ve değişken renklidir. Kabuk, Van kavunu gibi ağsı yapıya sahip değildir. Uzunlamasına derin girintilere sahip bir çeşittir



Görsel 2.10. *Casaba cinsi kavun [23]*

11- Galia: Avrupa'da en yaygın çeşit olup, meyve kabuğu sarımsı-açık yeşil renktedir. Meyve eti yeşil renktedir. Meyve eti tatlıdır. Örtü altı yetiştiriciliğinde en kaliteli ürünün alındığı bir çeşittir.



Görsel 2.11. *Galia cinsi kavun*[23]

12- Ankara kavunu: Meyve şekli uzun-ovaldır. Et rengi açık turuncudur. Olgunlaşma sürecinde rengi koyu yeşil-siyaha dönüşür. Kışa oldukça dayanıklı, lezzetli, kokulu bir çeşittir.



Görsel 2.12. *Ankara kavunu*

2.5. İklim şartları

Kavun ılık ve sıcak iklim bitkisiidir. Uzun gelişme süresi boyunca güneşli, sıcak ve kuru bir hava ile yeterli toprak nemi isterler. Nemli yerlerde yetişebilirse de bitkiler mantar hastalıklarına daha kolay yakalanır ve olgunlaşabilen meyvelerin kalitesi düşük olur. Uygun sıcaklık şartlarında ve güneş ışınları altında meyvelerde şeker oranı ve çeşidine göre hoş kokuları da artmaktadır. Kavun bitkileri gelişmelerinin bütün devrelerinde soğuktan kolayca etkilenir ve ölürlür. Yetiştirme periyodu boyunca don tehlikesi olmamalıdır. Erken fidecilikte fideleri don zararından korumak için çeşitli

örtüler kullanılmaktadır. Kavunda ilkbaharda soğuk tehlikesi tamamen kalktıktan ve toprakta sıcaklık 15 derecenin üstünde olduğu zaman tohum ekimi yapıldığında iyi bir çimlenme görülmektedir. Hasat devresi ise sonbaharda bölge şartlarına göre soğuklar başlamadan mutlaka tamamlanmalıdır. Kavun tohumlarının yüksek oranda çimlenme gösterebilmesi için en uygun sıcaklık 25-30 derece arasındadır. Kavunlar iyi bir gelişme ve verimlilik için hıyardan daha yüksek sıcaklık isterler. Sıcaklık ve diğer şartlar uygun olduğu takdirde, çeşidin erkenciliğine bağlı olarak tohum ekiminden itibaren 82-120 günde hasada gelmektedir [23].

2.6. Toprak Şartları

Kavun derin, geçirgen, humus ve besin maddelerince zengin, kumlu-tınlı veya tınlıkumlu toprakları sever. Nehir kenarlarındaki milli topraklar gibi rutubetçe zengin topraklarda veya gelişme dönemleri sırasında, düzenli sulama yapılan yerlerde daha iri ve bol mahsul alınabilir. Ancak bunlar kurak şartlarda yetiştirilen kavunlar kadar tatlı olmazlar. Kavun yetiştirilen tipik bölgelerimizde yetiştiriciler bu durumu iyi bildiklerinden kavunu genellikle susuz yetiştirme yolunu tercih ederler. Bu amaçla toprağı derin ve birkaç defa dikkatle işleyerek ve gelişme devresinde de imkânlar oranında bol çapa yapmak suretiyle topraktaki rutubeti muhafaza etmeyi sulamaya tercih ederler. Kavun, asitliği yüksek topraklarda iyi gelişemez. Kavunlar için en elverişli toprak reaksiyonu pH 6,0-6,7 arasındadır [23].

2.7. Besin Değeri

Cucumis cinsi içerisinde yer alan kavun, besin değeri açısından oldukça önemli bir sebze türüdür. Kavunun içerdiği en önemli besin maddeleri şu şekilde verilebilir; protein (0,6- 1,2 mg/100 g), karbonhidrat (6-15 g/100 g), A vitamini (500 International Unit (IU)-4200 IU/ 100 g), C vitamini (6-60 mg/100 g), potasyum (130 mg-330 mg/100 g) [28].

Yağ, protein ve karbonhidrat bakımından zengin olduğu için mükemmel şekilde faydalı bir enerji kaynağıdır. Aynı zamanda çeşitli faydalı besinleri de içerirler. Hidrosiyamik asitin bulunmaması da kavunların mükemmel bir hayvan yemi olarak kullanılmasına olanak verir [29]. Tohumların yağ içeriği de yüksektir ve yağın kendisi palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitlerin glikozitlerini içerir [30].

2.8. Kavunun Kimyasal Bileşimi

Yapılan bazı çalışmalarda kavun tohumları (*C. melo* var. *inodorus*) mineral ve lipit bileşimleri için analiz edilmiştir. Tohumların %30,7 lipit içerdiği görülmüştür. Taze ekstre edilmiş yağın, sırasıyla 4,01 mg KOH / g ve 2.25 meq (02) / kg olarak asit ve peroksit değerleri olduğu gösterilmiştir. İyot ve sabunlaşma değerleri sırasıyla 104.52 g (I₂) / 100 g ve 193.60 mg (KOH) / g olmuştur. Şimdiye kadar tanımlanan ana yağ asitleri, sırasıyla %60.1, %25.3, %10.1 ve %4.5 oranındaki linoleik, oleik, palmitik ve stearik asitlerdir. Mineral analizinde ise sırasıyla 509,80, 101,71, 55,39 ve 41,17 mg /100 g olarak önemli miktarda potasyum, magnezyum, kalsiyum ve sodyum olduğu görülmüştür [31].

Kavun (*C. melo*) tohumlarının kimyasal bileşimi, Maazoun çeşidi üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Kavun tohumlarının (kuru ağırlık temelinde): nem (%7,16), yağ (%30.65), protein (%27,41), kül (%4,83), karbonhidrat (%29,96), lifler (%25,32) içerdiği ve fenolik bileşikler olarak kayda değer miktarda antioksidan madde içerdiği bulunmuştur.

Ana mineral elementler şunlardır: potasyum, magnezyum ve kalsiyum. Kavun tohumlarından elde edilen yağın kimyasal bileşimi incelenmiştir. Kavun tohumu yağının ana yağ asitleri linoleik asit ve oleik asittir. Fenolik bileşiklerin kromatografik analizi, flavonoidlerin amentoflavon (32,80 µg/g) ağırlıklı olarak en önemli grup olduğunu göstermiştir. Ayrıca ukavun çekirdeği yağı, β-sitosterolün 206,42 mg/100 g olarak hesaplanan başlıca sterol olduğu önemli miktarda fitosterol sunmuştur. Ayrıca tohum yağının β + γ-tokoferol fraksiyonu baskın olarak tokoferoller açısından zengin olduğu bulunmuştur. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar kavun tohumlarının gıda uygulamaları için hammadde görevi görebilecek alternatif bir bitkisel yağ kaynağı sunduğunu ortaya koymuştur [32].

2.9. Kavunun Farmakolojik Aktiviteleri

2.9.1. Antiinflamatuvar ve Analjezik Aktivite

C. melo tohumlarının metanol ekstresi kuvvetli analjezik aktivite göstermektedir. Bazı kavun türleri iltihaplanmanın uyarılmasından sonra plevral eksüdalarda lökotrien B4 seviyelerinin gelişimini sağlayarak lökositlerin plevral boşlukta toplanmasını da sağlar.

Nötrofillerin etkilenen alana hareketini düzenler, hücre dışı ortamda reaktif oksijen türü olan bir pro-enflamatuar faktör salgılamasını sağlar. *C. melo*, lökosit akışını azaltır ve orada anti-enflamatuar etki yaratarak lökotrien B4 seviyelerini düşürür [33].

2.9.2. Antioksidan Aktivite

Cucumis melo veya kavun metanol ekstresinin antioksidan aktivitesi ağırlıklı olarak fenolik bileşiklerin, özellikle flavonoidlerin bulunmasından kaynaklanmaktadır. Kavun kök ve yaprak ekstralarında yüksek antioksidan aktivite gözlenmiştir [34].

2.9.3. Antiülser Etkinlik

C. melo tohumlarının metanol ekstresi, antiülser aktiviteye sahiptir. Gastroprotektif etkisi, vasküler geçirgenlikteki azalma, lipit peroksidasyonunda azalma ve mukozal bariyerin gücü ile birlikte serbest oksijen radikallerinin uzaklaştırılması olarak kabul edilebilir.

Bu etkilerden triterpenoit ve steroller sorumludur [33].

Peptik ülser, temel olarak mide suyunun sindirim etkisinden ve ince bağırsak salgılanmasından kaynaklanan midenin bir bölümünün aşındığı hastalıktır.

Steroid olmayan anti-enflamatuar ilaçların ve *Helicobacter pylori* bakteri enfeksiyonunun uzun süreli kullanımı, mukozal astar direncini bozabilecek iki ana faktördür.

Aspirin, prostaglandin ile etkileşime girerek mukozal hasara neden olur. Genel olarak, etanol ekstresi 400 mg / kg dozda tüm modellerde mide ülserlerine karşı önemli bir koruma sağlamıştır. Salatalığın ülseri koruyucu aktivitesi, alkaloidler, flavonoid, polifenoller ve steroidlerin meydana gelmesiyle desteklenebilir. *C. sativus*'un fito-bileşenleri, peptik ülserin azalmasına ilave katkıda bulunabilir [35, 36].

2.9.4. Antikanser Aktivitesi

Oksijenli tetrasiklik triterpen Cucurbitaceae familyası bitkilerinde yoğun olarak bulunur. Kukurbitasin B, doğal olarak *C. melo*'nun saplarından izole edilmiş bir antikanser (onkojenik) ajandır. İnsan lösemi hücrelerinde, Kukurbitasin B'nin antikanser aktivitesi olduğu bildirilmiştir.

Kukurbitasin B, Lösemi hücre çizgisi K562'de Raf / MEK / ERK ve STAT3 aktivasyon yolunu inhibe eder. Kukurbitasin A ile birlikte Kukurbitasin A da majör antitümör aktivitesine sahiptir [37, 38].

2.9.5. Hepatoprotektif Etkiler

C. melo'nun kurutulmuş sapının glukoneogenez işlemini artırdığı görülmüştür. CCl₄ zehirlenmesine karşı koruyucu bir etkisi vardır. Karaciğerde akut, toksik ve kronik hepatit, siroz, sarılık tedavisinde kullanılır [39].

2.9.6. Diüretik Etkileri

Cucumis melo'nun diüretik etkileri anestezi uygulanmış köpeklerde gösterilmiştir. Tohumların eter özü, idrarı yoğun şekilde arttırmıştır. Klorür maddesinin tübüler yeniden emilimin arttığını ve glomerüler filtrasyon hızını azalttığı kabul edilebilir [40].

2.9.7. Antihipotiroidik Etkileri

Meyve kabuğu ekstrelerinin verilmesi ile (*C. melo*, *Mangifera indica* ve *Citrullus vulgaris*) doku lipidinde tiroit hormonları (T3 ve T4) ilişkili olarak azalır. Peroksidasyon ve antiperoksidatif rol uyarıcı etkisi de gösterilmiştir [41].

2.9.8. Antidiabetik Faaliyet

C. melo ekstrelerinin meyve kabuğu, indüklenmiş kreatin kinaz-MB, glukoz, doku lipid peroksidasyon ve serum lipit seviyelerinde yükselme gösterir. Musk kavun, tiroit disfonksiyonları, serum lipitleri ve hiperglisemi veya Diabetes Mellitusta bitki ekstresi diyetinin yol açtığı değişiklikleri iyileştirme ihtimalini gösteren insülin ve tiroit hormonlarının seviyelerini iyileştirir. Bu olumlu etkiler, soyma ekstrelerindeki zengin askorbik asit ve polifenollerin içeriğine bağlı olabilir. Oksikin, gliadinin buğday matrisinin polimerik kaplanmış filmi ile çevrili bitkisel süperoksit dismutaz içerisindeki zengin kavun özü içeriğidir. Oksikin, renal mesangial hücre hasarını ve diyabete bağlı oksidatif stresi çıkarmıştır. Oksikin, diyabet nefropatisinden kaçınmak için yeni bir alan olabilir [42].

2.9.9. Kardiyovasküler Etkiler

Misk kavun suyunun kronik kullanımı, karaciğer steatozu ve aterosklerozda faydalıdır. Kavun ekstresinden ayrılan adenozin insandaki indüklenen trombosit agregasyonunu inhibe eder. Kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde kullanılır [43].

2.9.10. Anthelmintik Etkinlik ve Antimikrobiyal Etkinlik

C. melo tohumlarının metanolik ve *n*-hekzan ekstraktları mükemmel antihelmintik ve antimikrobiyal aktiviteye sahiptir [44, 45].

2.9.11. Antifertilite Etkinlik

C. melo, Bhat toplumunda doğurganlığı düzenleyen en sevilen bitkidir [46].

2.9.12. İmmunomodulator Etkisi

Süperoksit dismutaz bakımından zengin buğday gliadin ve *C. melo* özütü kombinasyonu, özellikle İnterlökin-4 (IL-4) ve İnterferon gama (INF- γ) ekspresyonu ile birlikte tip 1 yardımcı T lenfositlerin aktivitesini artırır. Bununla birlikte, İmmunoglobülin E'nin yapımı (alerjik üretim) önemsiz kalmıştır ve İmmunoglobülin A'nın yapımı, buğday Glisodinin immünomodulator etkisini artırmaz. Bu eylem, antijen sunan hücrelerin gliadin-süperoksit dismutaz düzenlemesi tarafından aktivasyonundan kaynaklanabilir. Bu kuruluş, glutatyon peroksidaz ve katalazı aktive eden H₂O₂ ve nitrik oksidin salınmasını, ardından IL-4 ve INF- γ sitokinlerin salgılanmasını indükler. Bağışıklık tepkisi, antijen sunan hücrenin tip 1 yardımcı T lenfosit yanıtına doğru aktive edilmesiyle artar [47].

Çizelge 2.1. 100 g kavunda bulunan besin maddeleri, vitamin ve mineral maddeler [28]

Bileşik	İçerik	Bileşik	İçerik
Su	87 g – 92 g	Niyasin	0,4 mg – 0,9 mg
Protein	0,6 g – 1,2 g	C Vitamini	6 mg – 60 mg
Lipit	0,1 g – 0,2 g	Pantotenik Asit	0,13 mg – 0,21 mg
Karbonhidrat	6 g – 15 g	Potasyum	130 mg – 330 mg
Toplam Şeker	7 g -12 g	Kalsiyum	5 mg – 18 mg
Toplam Karoten	0,05 mg – 5,37 mg	Demir	0,2 mg – 0,6 mg
A Vitamini	500 IU – 4200 IU	Magnezyum	8 mg – 17 mg
B ₁ Vitamini	0,06 mg	Fosfor	7 mg – 57 mg
B ₂ Vitamini	0,02 mg	Lif	300 mg – 600 mg
B ₆ Vitamini	0,01 mg	Enerji	18 kcal – 53 kcal

3. GEREÇLER VE YÖNTEMLER

3.1. Deneysel Çalışmalarda Kullanılan Bitkisel Materyal, Kimyasal Madde ve Gereçler

3.1.1. Materyalin temini

Kavun meyveleri Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinden Ankara ilinden ve Manisa ili Kırkağaç ilçesinden 2019 Ağustos ayında temin edildi. Kavun meyveleri ortadan ikiye kesildi ve tohumlar içerisinden elle dikkatlice ayrıldı. Sonrasında yapışan kalıntılardan el yardımı ile arındırıldı. Daha sonra, zarar görmüş tohumlar çalışmadan çıkarıldı ve geri kalan tohumlar 72 saat boyunca oda sıcaklığında kurutuldu. Kurutulmuş tohumlar tunc havanda parçalandı. Sonrasında distilasyon ve ekstraksiyon işlemlerinde kullanıldı.

3.1.2. Deneysel çalışmalarda kullanılan kimyasal maddeler

Deneysel çalışmalarda kullanılan kimyasal maddeler ile üretici firmaları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. *Kullanılan kimyasal maddeler*

Kimyasal Madde	Üretici Firma
Susuz Sodyum Sülfat	Riedel-de Häen
<i>n</i> -Hekzan	(Sigma-Aldrich) Merck
NaOH	Lab-kim
BF ₃ /MeOH	Merck
MeOH	Sigma-Aldrich
Etanol	Sigma-Aldrich

3.1.3. Deneysel çalışmalarda kullanılan cihaz ve apareyler

Deneysel çalışmalarda kullanılan cihaz ve apareyler ile üretici firmaları Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. *Kullanılan cihaz ve apareyler*

Cihaz ve aparey	Üretici Firma
GK Sistem (Gaz Kromatografisi)	Agilent 6890 N GC
GK/KS Sistem (Gaz Kromatografisi/Kütle Spektroskopisi)	Agilent 5975 GC-MSD
Clevenger Apareyi	İldam
Soxhlet Apareyi	İldam
Rotavapor	Heidolph
Ultrasonik banyo	Bandelin Sonorex
SPME Enjektörü	Supelco

3.2. Deneysel Çalışmalar ve Yöntemler

3.2.1. Kavun üzerinde yapılan çalışmalar

Ankara ve Kırkağaç olmak üzere iki tip kavun temin edilerek aşağıda verilen yöntemler ile deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

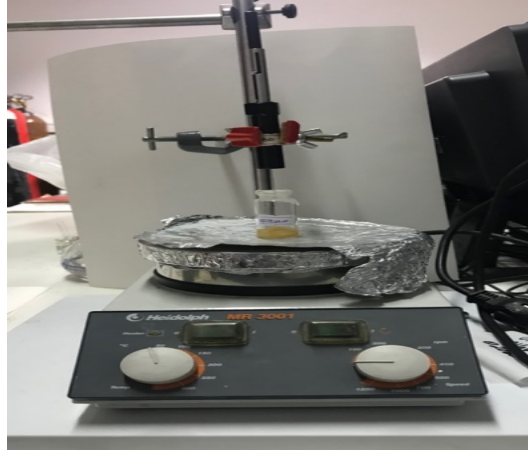
- Meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti
- Meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti
- Tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi
- Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi
- Metilasyon sonrası GK/KS yöntemi ile analizi

3.2.1.1. TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti

Meyvelerden ve kabuklardan ayrı ayrı olmak üzere 2 g örnek cam bir şişe içerisinde tartılarak üzeri parafilm ile kapatıldı. İşlem öncesinde fiber kaplı KFME enjektörünün adsorban ile kaplı kısmı GK'de birkaç dakika temizlendi. 40°C'ye ayarlanan ısıtıcı üzerinde cam şişe içerisine, numuneye temas etmeyecek şekilde enjektör batırılıp adsorban kaplı kısmı tepe boşluğunda 15 dakika bekletildi. Fiberde adsorban olarak 65 µm kalınlığında Polidimetilsiloksan/Divinilbenzen (PDMS/DVB) kullanılmıştır. Adsorban kaplı fiber kısım iğne içerisine çekilip cam şişeden çıkarıldıktan sonra GK'nin enjeksiyon portuna yerleştirilmiş ve fiber indirilerek optimum ısıl desorbsiyonun gerçekleşmesi için 10 dakika enjektörde tutuldu. Fiber geri çekilerek iğne porttan çıkarılıp GK/KS sisteminde analiz gerçekleştirildi.

Tepe boşluğu (headspace-HS) ve daldırmalı (immersion-İM) olmak üzere iki farklı katı faz mikro ekstraksiyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında uçucu bileşiklerin analizinde tepe boşluğu yöntemi uygulanmıştır. Fiberde

adsorbant olarak 65 µm kalınlığında Polidimetilsiloksan/Divinilbenzen (PDMS/DVB) kullanılmıştır.



Görsel 3.1. *KFME Deney D zeneg *

3.2.1.2. Hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi

Öğütülmüş taze tohumlar Clevenger apareyinde 3 saat süreyle su distilasyonu işlemine tabi tutuldu. Distilasyon sonunda elde edilen uçucu yağ verimin düşük olması nedeniyle uçucu bileşikler *n*-hekzan ile alınarak sonrasında GK/KS yöntemi ile analizi yapıldı. Uçucu yağ veriminin düşük olmasından dolayı % verim hesaplanamadı.



Görsel 3.2. *Clevenger apareyi deney d zeneg *

3.2.1.3. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi

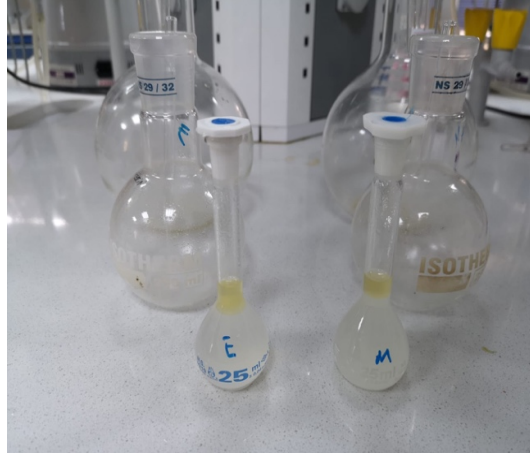
Kurutulmuş yaklaşık 30 g tohum üzerine aynı miktar susuz sodyum sülfat ilave edilerek havanda dövüldü. Karışım kartuşa dolduruldu ve kartuş pamuk tamponla kapatıldı. Darası alınan ve içine kaynama taşı atılan Soxhlet apareyine ait balon, yarısına kadar *n*-hekzan ile doldurularak ısıtıcıya yerleştirildi. 5 saat ekstraksiyon işlemi yapıldı. Ekstraksiyon işlemi sonunda çözücü rotavaporda uzaklaştırıldı. Soğutulan balon tartıldı. Sabit yağ verimleri hesaplandı. Elde edilen sabit yağ GK/KS yöntemi ile analizi yapılmadan önce metilleme işlemine tabi tutuldu.



Görsel 3.3. Soxhlet apareyi deney düzeneği

3.2.1.4. Metilasyon sonrası GK/KS yöntemi ile analizi

Metilleme işleminde; Ankara kavunu için 6 g, Manisa Kırkağaç kavunu için 4,1 g sabit yağ numunesi ayrı balonlara alındı. Üzerine 5 mL metanollü NaOH ilave edildi. Balona kaynama taşı atılarak 10 dakika geri çeviren soğutucuda kaynatıldı. Kaynama bittikten sonra balon içine 5 mL BF₃/MeOH ilave edilerek 2 dakika daha kaynatıldı. 2 dakika sonunda balona 5 mL *n*-hekzan ilave edilip 1 dakika kaynatıldı. Kaynama bittikten sonra soğutulan balonun içindeki karışım 25 mL'lik balon jøjeye alındı. Doymuş tuz çözeltisi balona azar azar ilave edilerek içinde kalan kısım da balon jøjeye alındı. 25 mL çizgisine kadar doymuş tuz çözeltisi ilave edildi. Balon jojenin ağzı kapatılarak 15 kez ters düz edildi. Faz ayırımı gerçekleşmesi beklendi ve sonrasında üstte biriken faz alınarak GK/KS yöntemi ile analizi yapıldı [48].



Görsel 3.4. Metilasyon işlemi

3.3. Uçucu ve Sabit Yağ Bileşiklerinin Analizi

3.3.1. Gaz kromatografisi (GK)/Alev iyonizasyon dedektörü (AİD)

Elde edilen uçucu yağların ve uçucu bileşiklerin rölatif yüzdelerinin belirlenmesinde GK yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla Agilent 6890N GK sistemi, HP-Innowax (60 m × 0,25 mm; 0,25 µm film kalınlığı) polar kolon ve taşıyıcı gaz olarak helyum (0,8 mL/dk akış hızı) kullanılmıştır. Enjeksiyon portu sıcaklığı 250°C'dir ve 300°C sıcaklıkta AID tip detektör kullanılmıştır [49].

3.3.2. Gaz kromatografisi (GK)/Kütle spektrometre (KS)

Uçucu yağlar ve uçucu bileşiklere ait kütle spektrumları GK/KS sistemi ile analiz edilmiştir. Agilent 5975 GK/KSD sistemi, HP-Innowax (60 m × 0,25 mm Ø; 0,25 µm film kalınlığı) polar kolon ve taşıyıcı gaz olarak helyum (0,8 mL/dk akış hızı) kullanılmıştır. Enjeksiyon portu sıcaklığı 250°C'dir. 70 eV elektron enerjisi ile 35-450 m/z kütle ağırlığındaki maddelerin analizleri gerçekleştirilmiştir. 60 °C' de 10 dk, 4 °C/dk artışla 220°C'ye, 220°C'de 10 dk, 1°C/dk artışla 240°C'ye yükselen toplam 80 dakikalık sıcaklık programı uygulanmıştır. Değerlendirme işlemlerinde “Başer Uçucu Yağ Bileşikleri Kütüphanesi” ve Wiley GK/KS, MassFinder 3.0 Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılmıştır [49].



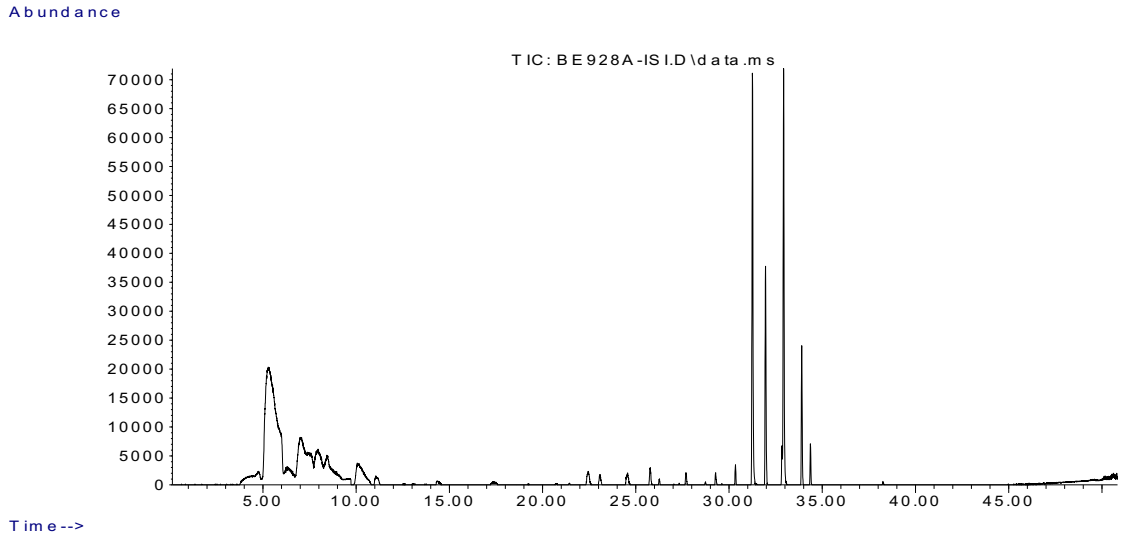
Görsel 3.5. *Gaz kromatografisi (GK)/Kütle spektrometrisi sistemi*

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Ankara Kavununa Ait Sonuçlar

4.1.1. Meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti

Kavunun etli kısımlarından 2 g kesilerek flakonlara konuldu. Uçucu yağların miktarının azalmaması için flakon üzeri parafilm ile sıkıca kapatıldı. İşlem öncesinde fiber kaplı KFME enjektörünün adsorban ile kaplı kısmı GK’de birkaç dakika temizlendi. 40°C’ye ayarlanan ısıtıcı üzerinde cam şişe içerisine, numuneye temas etmeyecek şekilde enjektör batırılıp adsorban kaplı kısmı tepe boşluğunda 15 dakika bekletildi. Fiberde adsorban olarak 65 µm kalınlığında Polidimetilsiloksan/Divinilbenzen (PDMS/DVB) kullanılmıştır. Adsorban kaplı fiber kısım iğne içerisine çekilip cam şişeden çıkarıldıktan sonra GK’nin enjeksiyon portuna yerleştirilmiş ve fiber indirilerek optimum ısı desorbsiyonunun gerçekleşmesi için 10 dakika enjektörde tutuldu. Fiber geri çekilerek iğne porttan çıkarılıp GK/KS sisteminde analiz gerçekleştirildi. Meyvelerden elde edilen uçucu bileşiklere ait kromatogram Şekil 4.1’de relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı

Çizelge 4.1. *C. melo* meyvelerinden TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (AK)

RRI	Bileşik	%
893	Etil asetat	48,4
1136	2-Metil butil asetat	5,8
1496	2-Etil hekzanol	0,8
1548	(E)-2-Nonenal	0,4
1597	(E,Z)-Nonadienal	0,4
1621	2-Okten-1-ol	13,9
1624	<i>trans</i> -Dihidrokarvon	0,5
1664	1-Nonanol	14,3
1765	<i>cis</i> -3- <i>cis</i> -6- Nonadien-1-ol	4,2
Toplam		88,7
Tanımlanan bileşik sayısı		9

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

%: AİD Flame Ionization Detector (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

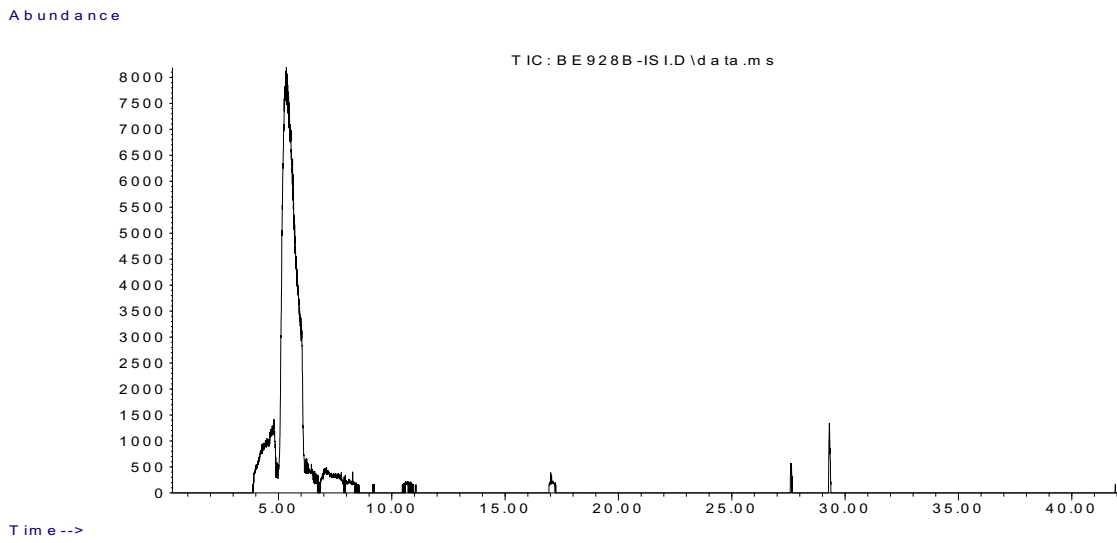


Görsel 4.1. Kavunların kabuk kısmından numune hazırlanması

4.1.2. Meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti

Kavunun kabuk kısmından 2 g kesilerek flakonlara konuldu. Uçucu yağların miktarının azalmaması için flakon üzeri parafilm ile sıkıca kapatıldı. İşlem öncesinde fiber kaplı KFME enjektörünün adsorban ile kaplı kısmı GK'de birkaç dakika temizlendi. 40°C'ye ayarlanan ısıtıcı üzerinde cam şişe içerisine, numuneye temas etmeyecek şekilde

enjektör batırılıp adsorban kaplı kısmı tepe boşluğunda 15 dakika bekletildi. Fiberde adsorban olarak 65 µm kalınlığında Polidimetilsiloksan/Divinilbenzen (PDMS/DVB) kullanılmıştır. Adsorban kaplı fiber kısım iğne içerisine çekilip cam şişeden çıkarıldıktan sonra GK'nin enjeksiyon portuna yerleştirilmiş ve fiber indirilerek optimum ısı desorbsiyonunun gerçekleşmesi için 10 dakika enjektörde tutuldu. Fiber geri çekilerek iğne porttan çıkarılıp GK/KS sisteminde analiz gerçekleştirildi. Meyve kabuğundaki uçucu bileşiklere ait kromatogram Şekil 4.2'de relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.2'de verilmiştir.



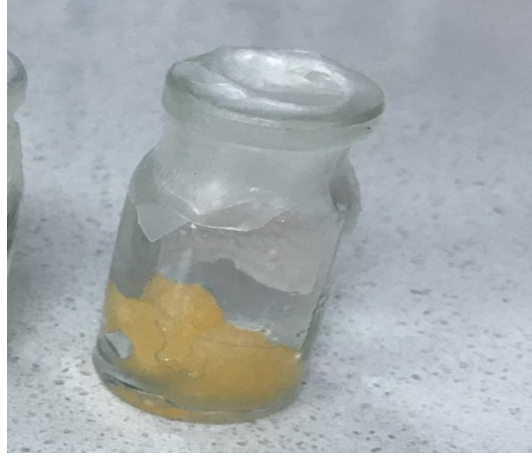
Şekil 4.2. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve kabuk uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı

Çizelge 4.2. *C. melo* meyve kabularından TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (AK)

RRI	Bileşik	%
893	Etil asetat	97,2
1548	(E)-2-Nonenal	1,3
Toplam		98,5
Tanımlanan bileşik sayısı		2

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

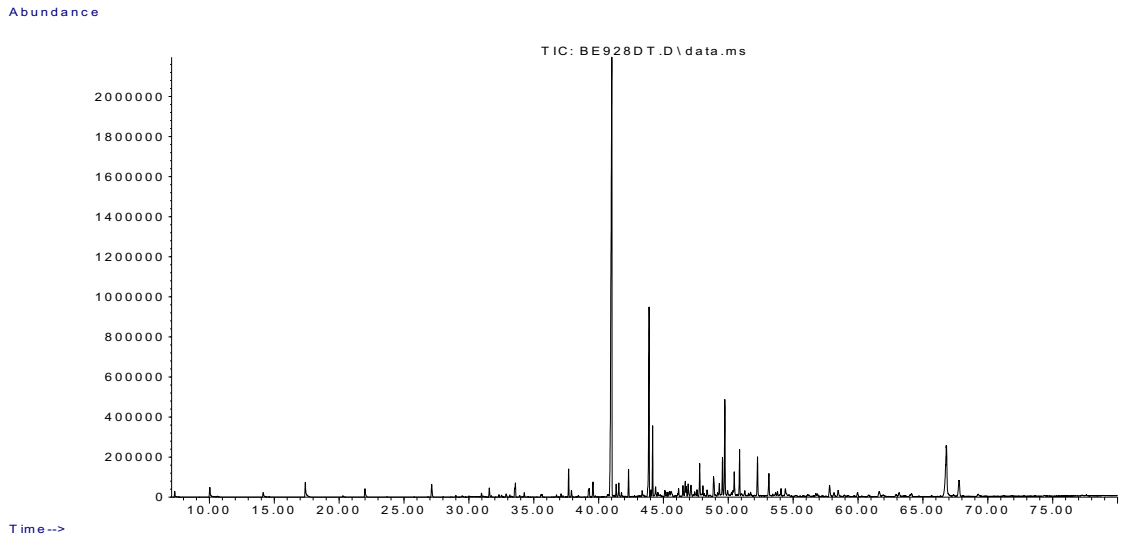
%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.



Görsel 4.2. *Kavun meyvesi numunesi*

4.1.3. Tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi

Öğütülmüş taze tohumlar Clevenger aparatında 3 saat süreyle su distilasyonu işlemine tabi tutuldu. Distilasyon sonunda gözlenen faz ayrımındaki apolar bileşiklerin eldesi için *n*-hekzan eklenerek Pastör pipeti yardımı ile ayrıldı. Uçucu yağ veriminin düşük olmasından dolayı % verim hesaplanamadı. Sonrasında GK/KS yöntemi ile analizi yapıldı. Tohumlardan elde edilen uçucu bileşiklere ait kromatogram Şekil 4.3’de relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. *Hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen tohum uçucu bileşiklerine ait GK kromatogramı*

Çizelge 4.3. *C. melo* tohumlarından hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (AK)

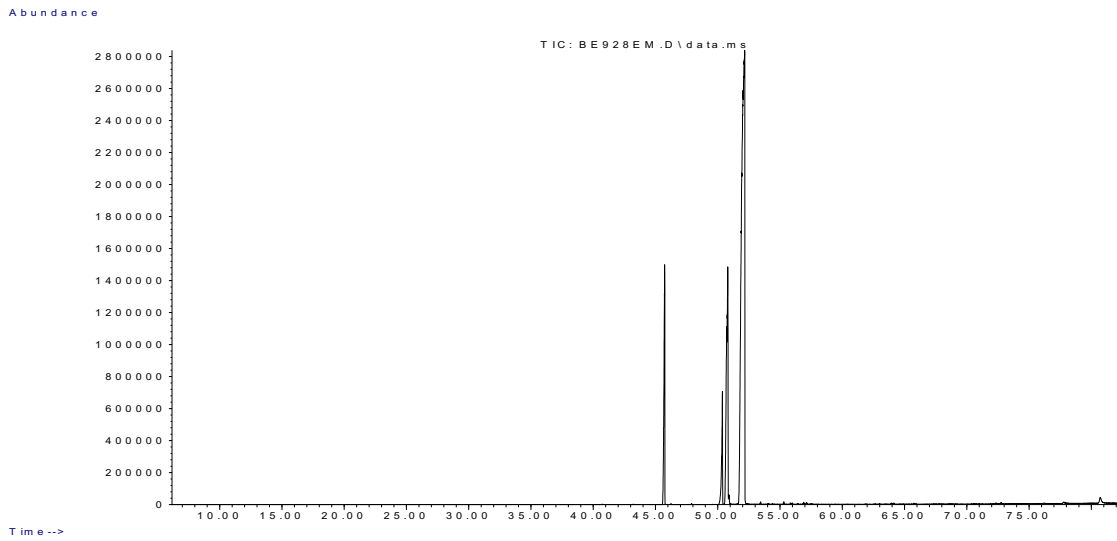
RRI	Bileşik	%
1118	β -Pinen	1,8
1203	Limonen	2,4
1280	p-Simen	3,9
1345	3-Oktil asetat	0,5
1483	1- Oktil-asetat	1,8
1535	β -Burbonen	2,0
1648	Mirtenal	0,8
1670	trans-Pinokarveol	1,6
1683	trans-Verbenol	0,4
1725	Verbenon	1,3
1741	β -Bisabolen	1,2
1751	Karvon	0,7
1864	p-Simen-8-ol	0,5
1888	ar-Himakalen	1,7
1945	1,5-Epoksi-salvial-4(14)en	0,7
2008	Karyofillen oksit	27,2
2029	Perilla alkol	1,2
2037	Salvial-4-(14)en-1-on	1,1
2071	Humulen epoksit-II	1,2
2131	1 α -H-himakhal-4-en-1 β -ol	7,1
2144	Spathulenol	3,8
2179	nor-Kapaonon	0,9
2278	Torilenol	0,9
2289	4-Okso- α -Yılangene	0,8
2316	Karyofilladienol- I	1,5
2389	Karyofillenol-I	1,1
2392	Karyofillenol-II	2,2
2376	Metil vanilin	0,6
2380	Veratril aseton	0,5
2931	Hekzadekanoik asit	0,8
Toplam		72,2
Tanımlanan bileşik sayısı		30

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.1.4. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi

Kurutulmuş yaklaşık 30 g tohumlar üzerine aynı miktar susuz sodyum sülfat ilave edilerek havanda dövüldü. Karışım kartuşa dolduruldu ve kartuş pamuk tamponla kapatıldı. Darası alınan (219,44 g) ve içine kaynama taşı atılan Soxhlet apareyine ait balon, yarısına kadar n- hekzan ile doldurularak ısıtıcıya yerleştirildi. 5 saat ekstraksiyon işlemi yapıldı. Ekstraksiyon işlemi sonunda çözücü rotavaporda uzaklaştırıldı. 1 gün parafilm ile ağzı kapatılıp üstüne delikler açılarak Soğutulan balon tartıldı. 225,45 g olarak tespit edildi. Sabit yağ verimleri hesaplandı. Buna göre palmitik asit (%6,45), stearik asit (%4,99), oleik asit (%15,15), elaidik asit (%0,62), linoleik (70,89), linolenik asit (%0,22), behenik asit (%0,30) olmak üzere 7 adet bileşik elde edilmiştir. Metilleme sonucunda elde edilen numunenin analizine ait kromatogram Şekil 4.4'de relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen bileşikler Çizelge 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Metillenmiş tohum sabit yağına ait GK kromatogramı

Çizelge 4.4. *C. melo* tohum sabit yağının kimyasal bileşimi (AK)

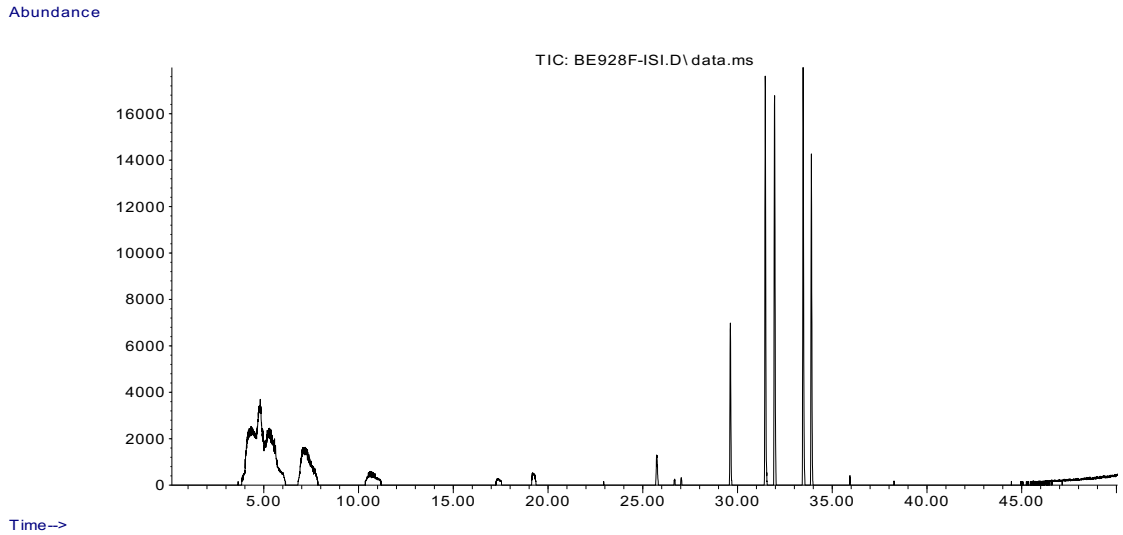
Bileşik	%
Palmitik asit	6,5
Stearik asit	5,0
Oleik asit	15,2
Elaidik asit	0,6
Linoleik asit	70,1
Linolenik asit	0,2
Behenik asit	0,3
Toplam	97,9
Tanımlanan Bileşik sayısı	7

%%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.2. Manisa Kırkağaç Kavununa Ait Sonuçlar

4.2.1. Meyvelerden TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti

Aynı yöntemler ile gerçekleştirilen deney sonrası meyvelerden elde edilen uçucu bileşiklere ait kromatogram Şekil 4.5’de relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı

Çizelge 4.5. *C. melo* meyvelerinden TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (KK)

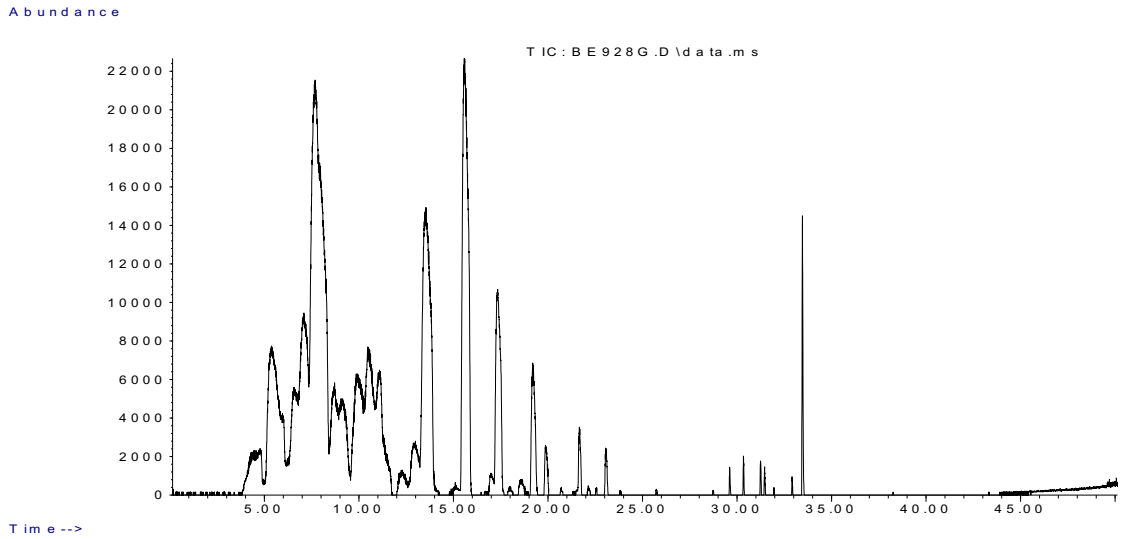
RRI	Bileşik	%
1586	(Z)-3-Okten-1-ol	21,6
1747	Benzil asetat	22,1
1765	<i>cis</i> -3- <i>cis</i> -6-Nonadien-1-ol	17,4
Toplam		61,1
Tanımlanan bileşik sayısı		3

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.2.2. Meyve kabuğundan TB-KFME yöntemiyle uçucu bileşiklerin tespiti

Aynı yöntemler ile gerçekleştirilen deney sonrası meyve kabuğunda 10 adet ana bileşik tespit edilmiş olup, uçucu bileşiklere ait kromatogram Şekil 4.6'da rölatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6. TB-KFME yöntemi ile elde edilen meyve kabuk uçucu bileşiklere ait GK kromatogramı

Çizelge 4.6. *C. melo* meyve kabularından TB-KFME yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (KK)

RRI	Bileşik	%
893	Etil asetat	8,8
997	Metil butirat	2,6
1046	Etil butirat	22,8
1136	2-Metilbutil asetat	5,7
1197	Metil hekzanoat	12,9
1250	Etil hekzanoat	14,1
1282	Hekzil asetat	5,7
1327	(Z)-3-Hekzenil asetat	2,6
1624	<i>trans</i> -Dihidrokarvon	0,2
1747	Benzil asetat	1,3
Toplam		76,7
Tanımlanan bileşik sayısı		10

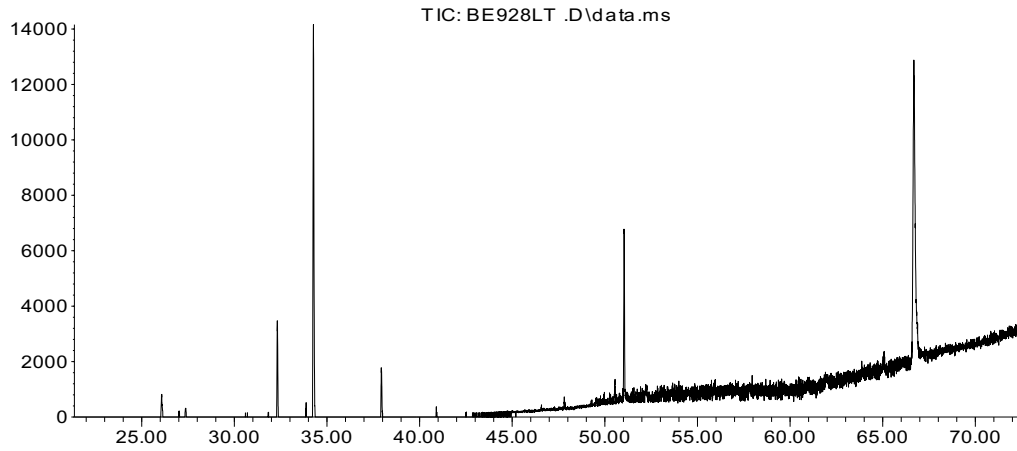
RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.2.3. Tohumlardan hidrodistilasyon yöntemi ile uçucu yağ eldesi

Aynı yöntemler ile gerçekleştirilen deney sonrası tohumlardan elde edilen 4 adet uçucu bileşiğe ait kromatogram Şekil 4.7’de, relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen uçucu bileşikler Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Abundance



Time-->

Şekil 4.7. Hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen tohum uçucu bileşiklerine ait GK kromatogramı

Çizelge 4.7. *C. melo* tohumlarından hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilen uçucu bileşikler (KK)

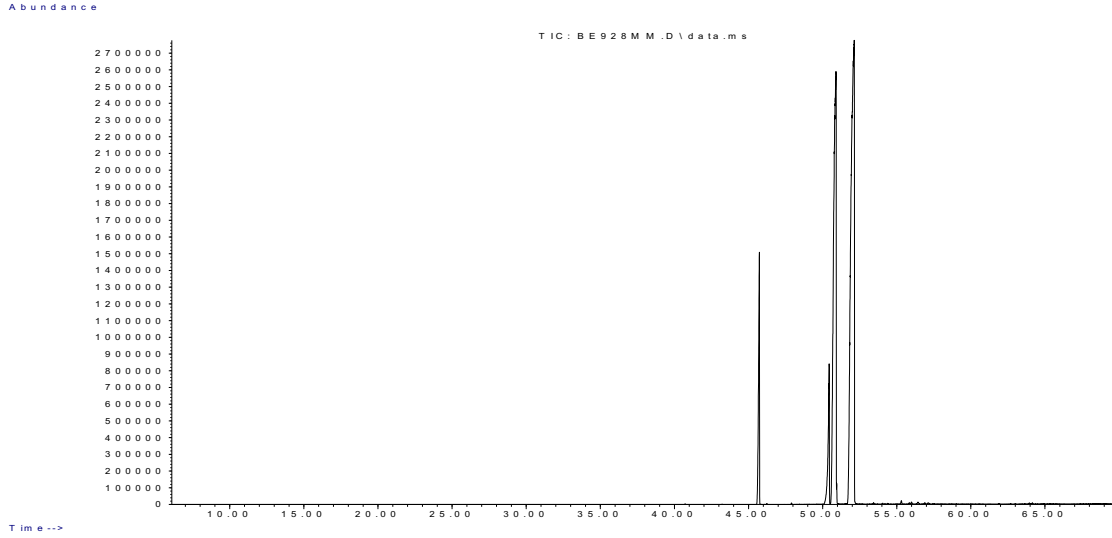
RRI	Bileşik	%
1589	(Z)-3-Okten-1-ol	5,5
1765	<i>cis</i> -3- <i>cis</i> -6-Nonadien-1-ol	26,2
1896	Benzil alkol	2,9
2931	Hekzadekanoik asit	53,0
Toplam		87,6
Tanımlanan bileşik sayısı		4

RRI: Relatif tutunma zamanı indisi *n*-alkan serisine göre hesaplanmıştır;

%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.2.4. Tohumlardan Soxhlet ekstraksiyonu ile sabit yağ eldesi

Kurutulmuş yaklaşık 30 g tohumlar üzerine aynı miktar susuz sodyum sülfat ilave edilerek havanda dövüldü. Karışım kartuşa dolduruldu ve kartuş pamuk tamponla kapatıldı. Darası alınan (239,21 g) ve içine kaynama taşı atılan Soxhlet aparatına ait balon, yarısına kadar *n*-hekzan ile doldurularak ısıtıcıya yerleştirildi. 5 saat ekstraksiyon işlemi yapıldı. Ekstraksiyon işlemi sonunda çözücü rotavaporda uzaklaştırıldı. 1 gün parafilm ile ağzı kapatılıp üstüne delikler açılarak Soğutulan balon tartıldı. 243,31 g olarak tespit edildi. Sabit yağ verimleri hesaplandı. Buna göre palmitik asit (%7,16), stearik asit (%11,14), oleik asit (%27,41), elaidik asit (%0,36), linoleik asit (%52,87), araşidonik asit (%0,23), behenik asit (%0,12) olmak üzere 7 adet bileşik elde edilmiştir. Metillenmiş tohum sabit yağına ait kromatogram Şekil 4.8’de, relatif yüzdeleri ile birlikte tespit edilen bileşikler Çizelge 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Metillemiş tohum sabit yağının ait GK kromatogramı

Çizelge 4.8. *C. melo* tohum sabit yağının kimyasal bileşimi (KK)

Bileşik	%
Palmitik asit	7,2
Stearik asit	11,1
Oleik asit	27,4
Elaidik asit	0,3
Linoleik asit	52,9
Araşidonik asit	0,2
Behenik asit	0,1
Toplam	99,2
Tanımlanan Bileşik sayısı	7

%%: AİD (FID) verilerine göre hesaplanmıştır.

4.3. Sonuçların Değerlendirilmesi

Yapılan çalışmamızın sonucunda Ankara ve Manisa Kırkağaç olmak üzere 2 tür kavun meyvesi incelenmiştir. Soxhlet ekstraksiyonu sonucunda Ankara kavununun tohumlarında palmitik asit (%6,45), stearik asit (%4,99), oleik asit (%15,15), elaidik asit (%0,62), linoleik asit (%70,89), linolenik asit (%0,22), behenik asit (%0,30) olmak üzere 7 adet bileşik elde edilmiştir. Manisa Kırkağaç kavununun tohumlarında ise palmitik asit (%7,2), stearik asit (%11,1), oleik asit (%27,4), elaidik asit (%0,3), linoleik asit (%52,9), araşidonik asit (%0,2), behenik asit (%0,1) olmak üzere 7 adet bileşik elde edilmiştir.

Buna göre Manisa kavununda linolenik asit elde edilememiştir. Bunun yerine Ankara kavununda olmayan araşidonik asit elde edilmiştir.

TB-KFME yöntemi sonrasında Ankara kavununda; etil asetat, 2-metil butil asetat, 2-etil hekzanol, (*E*)-2-nonenal, (*E,Z*)-nonadienal, trans-dihidrokarvon, 1-nonanol, 2-okten-1-ol, cis-3-cis-6- nonadien-1-ol bileşikleri tespit edilmiştir. Manisa kavununda ise (*Z*)-3-okten-1-ol, benzil asetat, cis-3-cis-6-nonadien-1-ol olmak üzere 3 adet bileşik tespit edilmiştir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Ankara ve Manisa Kırkağaç olmak üzere 2 farklı kavun türü incelenmiştir. Kavunun biyolojik olarak aktif bileşiklerinin ve meyve sabit yağının kimyasal bileşiminin araştırılması ekonomi ve sağlık açısından önemlidir.

Linoleik asit, oleik asit, palmitik ve stearik asit tohumlardan elde edilen yağlarda bulunan başlıca yağ asitleridir. Bu yağ asidi profilleri, yenilebilir yağlar için ideal olarak kabul edilir, çünkü yüksek oranda doymamış yağ asitleri ve düşük oranda doymuş yağ asitleri içerirler [50].

Kavun tohumlarının yağı, yüksek oranda doymamış yağ asitleri içerir. Silva ve diğerlerinin yaptığı çalışmada linoleik asit, ana yağ asidi olarak bulunmuş olup seviyesi %52-69 arasındadır. Oleik (%12-32), palmitik (%9-24) ve stearik (%5-9) asitlerin de önemli miktarlarda bulunduğunu ve kavun tohumu yağı içerisindeki linoleik asit içeriği, frenk üzümü ve karpuz tohumu yağlarına çok benzer olduğunu söylemişlerdir [51].

Mello vd.'nin yaptığı çalışmada ise linoleik asit %51, oleik asit %31, palmitik asit %8,5 ve stearik asit de %6,1 olarak bulunmuştur [52]. Hemavatahy ve Imbs de temel yağ asidi olarak linoleik asidi, ardından da oleik asidi çalışmalarında rapor etmiştir [6, 53].

Milovanovic' in yaptığı çalışmada ise palmitik asit %12,42 ve stearik asit toplam yağ asidi içeriğinin %10,2' sini oluşturmuştur. Linoleik asit seviyeleri %52-65 arasında değişmekte olduğu bildirilmiştir [54].

Bizim çalışmalarımızda da elde edilen bulgular literatür ile uyumludur. Ancak Ankara kavunundaki linoleik asit düzeyleri (%70,89) literatürdeki diğer çalışmalardaki verilerden ve Manisa Kırkağaç kavunundan daha yüksek olarak çıkmıştır. Oleik asit konsantrasyonunun (%27,41) ise Manisa Kırkağaç kavununda daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda Manisa Kırkağaç kavununda araşidonik asit tespit edilmiştir.

Athayde-Filho vd. biyodizel üretimi için kavun tohumu yağı kullanımını değerlendirmiş ve bu yağın enerji için kullanılmasının, esas olarak oleik ve linoleik asitlerden oluşan yağ asidi bileşiminden ve ayrıca yüksek verimden kaynaklandığı için uygun bir süreç olduğu sonucuna varmıştır [55].

Yüksek yağ asidi içeriğine sahip olması aynı zamanda ekonomik olarak eşdeğer yağ asiti içeren soya ve mısır gibi besinlerden daha ucuz olması sebebi ile endüstriyel alanda yüksek kullanım özelliğine sahip olabilir [56].

Bu çalışma kapsamında iki farklı kavun örneğinin farklı kısımlarının uçucu ve sabit yağlarının kimyasal bileşimleri incelenmiş, bu kavun örneklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. İleriki zamanlarda ülkemizde yaygın olarak tüketilen diğer kavun çeşitlerinin benzer şekilde kimyasal bileşimlerinin incelenmesinin farklı kavun örneklerinin aroma ve yağ asitleri açısından karşılaştırılmasına dolayısıyla bu değerlerin kavunların tercih ve tüketim potansiyellerine olan katkısının daha iyi değerlendirilmesine imkan sağlaması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

1. Dhiman, K. (2012). A Review on the Medicinally Important Plants of the Family Cucurbitaceae. *Asian Journal of Clinical Nutrition*. 4 (1), 16-26.
2. FAOSTAT. (2015). *Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Database*.
3. Al-Khalifa, A. (1996). Fatty acid composition and lipoxygenase activity of crude pumpkin and melon seed oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44, 964-966.
4. Maran, J. (2015). Modeling of ultrasound assisted intensification of biodiesel production from neem (*Azadirachta indica*) oil using response surface methodology and artificial neural network. *The Science and Technology of Fuel and Energy*. 143, 262–267.
5. Zeb, A. (2016). Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Melon (*Cucumis melo L.*) Seeds from Pakistan. *Foods* 5, 67–74.
6. Hemavathy, J. (1992). Lipid composition of melon (*Cucumis melo*) kernel. *Journal of Food Composition and Analysis*. 5, 90–95.
7. Pitrat, M. (1999). Diversity, History and Production of Cultivated Cucurbits. Proc. 1st Int. Symp. on Cucurbits (Eds.K.Abak&S.Büyükalaca) *Acta Horticulture*. 492:21-28.
8. Robinson, R.W. (1997). Cucurbits. *Centre for Agriculture and Biosciences International*, New York, NY, USA
9. Köksal, N., Yetişir, H., Sarı, N., Abak, K., (2002). Comparison of Different *in vivo* Methods for Chromosome Duplication in Muskmelon (*Cucumis melo*). *Acta Horticulture*, 588, 293-298.
10. Anonim, (2002), *İstatistik Yıllığı*. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara
11. Wien, H.C. (1997). Melon, Squash and Pumpkin. *The Physiology of Vegetable Crops*. CAB International, Wallingford, Oxon. 9, 345-386.
12. Nyam, K.L. (2009). Physicochemical properties and bioactive compounds of selected seed oils. *LWT Food Science and Technology*. 42:1396–1403.
13. FAO, (2005). *The Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database*.
14. Anonim, (2008). Türkiye İstatistik Kurumu.

15. Whitaker, T.W., Davis, G.N. (1962). Cucurbits: Botany, Cultivation and Utilization. *Interscience Pub*, N.Y.
16. Kirkbride, J.H. (1993). Biosystematic Monograph of the Genus *Cucumis* (Cucurbitaceae). *Parkway Publishers*, Boone, North Carolina.
17. Jeffrey, C. (2001). Cucurbitaceae in Hanelt P and Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (eds) *Mansfield's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops*. Springer, New York, NY, USA.
18. Munger, H.M., Robinson, R.W. (1991). Nomenclature of *Cucumis melo* L. *Cucurbit Genetics Cooperative Report*, 14, 43-44.
19. Lu, A., Jeffrey, C. (2011). *Flora of China*, 19(1) Cucurbitaceae.
20. Grubben, G.J.H. (2004). Plant Resources of Tropical Africa: Vegetables (PROTA 2), Vol. 2. PROTA. Accessed on Google Books.
21. De Melo, M.L.S., Narain N, Bora, P.S. (2000). Characterization of some nutritional constituents of melon (*C. melo* hybrid AF-522) seeds. *Food Chemistry*. 68(4), 411-414.
22. Descriptors for Melon (*Cucumis melo* L.) (2003). *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy.
23. Anonim. (2011) *Kavun Yetiştiriciliği*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
24. Abak, K. (2001). *Melon growing in Turkey*. Proceeding of 23rd Geisenheim Meeting. 12-14 Feb. Frankfurt, Almanya.
25. Şalk, A., Arın, L., Deveci, M. ve Polat, S. (2008). *Özel Sebzeçilik*. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 488, Tekirdağ.
26. Kıpçak, C., Houruzhan, H., Türkistanlı, S. (1951). *Türkiye'nin Zirai Bünyesi (Anadolu)*. Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı No.20. Ek: Anadolulunun Bahçe Bostan Kültürü (Prof. P. M. Zhukovsky heyeti materyallerine göre), Prof. K.İ. Pangola, 620-633.
27. Baktemur, G., Yıldız, M., Büyükalaca, S., Abak, K., (2010). Kavunda (*Cucumis melo* L.) uyartılmış haploid embriyoların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemler. *Alatarım*, 9, 18-23.
28. Salunkhe, D.K., Kadam S.S. (1998). *Handbook of Vegetable Science and Technology Production, Composition*. Storage and Processing.
29. Tekdal, D.A.Ç. (2013). "The effects of different combinations and varying concentrations of growth regulators on the regeneration of selected Turkish cultivars of melon" *Current Progress in Biological Research*, Silva-Opps, Marina (ed.), Acadia, Canada: InTech, 257-275.

30. Ryan, E., Galvin, K., O'Connor, T. P. and Maguire, A. R. (2007). Phytosterol, squalene, tocopherol content, and fatty acid profile of selected seeds, grains and legumes. *Plant Foods for Human Nutrition*. 62, 85-91.
31. Fatty acids and mineral composition of melon. (2016) (*Cucumis melo L. inodorus*) Seeds from West Algeria Article, *Mediterranean Journal of Chemistry*.
32. Bahloul, N.A., Kechaou, N. (2017). Chemical composition and bioactive compounds of *Cucumis melo L.* seeds: Potential source for new trends of plant oils.
33. Gill, N.S., Sharma, P., Dhiman, K., Sood, S., Sharma, P.D. (2011) Evaluation of therapeutic potential of traditionally consumed *Cucumis melo* seeds. *Asian Journal of Plant Sciences*. 10(1), 86-91.
34. Ismail, C.K., Mariod, AA. (2010) Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (*Cucumis melo*) methanolic extracts. *Food Chemistry*. 119(2), 643-647.
35. Gohain, N., Prakash, A. (2015) An ethnobotanical survey of anti-malarial plants in some highly malaria. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 7(9), 147-152.
36. Patel, M. (2010) Aqueous extract of *Ficus bengalensis* Linn. Bark for inflammatory bowel disease. *Journal of Young Pharmacists* 2(2), 130-136.
37. Chan, K.T. (2010). Cucurbitacin B inhibits STAT3 and the Raf/MEK/ERK pathway in leukemia cell line K562. *Cancer Letters*, 289(1), 46-52.
38. Wright, C.I. (2007). Herbal medicines as diuretics: A review of the scientific evidence. *Journal of Ethnopharmacology*. 114(1), 1-31.
39. Parmar, H.S. (2009). *Cucumis melo* and *Citrullus vulgaris* peel extracts in chemically induced hypothyroidism. *Chemico Biological Interactions*. 177(3), 254-8.
40. Vikasari, S.N. (2005). Diuretic effect of the ethanol extracts of *Phyllanthus acidus* l (skeels) leaves in wistar rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 7(1), 120-123.
41. Naito, Y. (2005) Reduction of diabetes-induced renal oxidative stress by a cantaloupe melon extract/gliadin biopolymers, oxykine, in mice. *Biofactors*. 23(2), 85-95.
42. Altman, R., Weisenberger, H. (1985). Identification of platelet inhibitor present in the melon (*Cucurbitacea cucumis melo*). *Thrombosis and Haemostasis*. 53(3), 312-313.

43. Ibrahim, S.R. (2010) New 2-(2-phenylethyl)chromone derivatives from the seeds of *Cucumis melo L var. reticulatus*. *Natural Product Communications*. 5(3), 403-406.
44. Lal, D., Lata, K. (1980) Plants used by the Bhat community for regulating fertility. *Economic Botany*. 34(3):273-5.
45. Debnath, B. (2015) Estimation of alkaloids and phenolics of five edible cucurbitaceous plants and their antibacterial activity. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 7(12):223-7.
46. Gopalkrishnan, S.B., Kolaiarasi, T.(2014) Comparative phytochemical screening of the fruits of *Cucumis trigonus Roxb.* and *Cucumis sativus linn.* *World Journal of Pharmaceutical Sciences*. 3,1455-68.
47. Bar-Nun, N., Mayer, A.M. (1989). Cucurbitacin-repressor of induction of laccase formation. *The International Journal of Plant Chemistry*. 28, 1369-1371.
48. Azcan, N. (2004) Fatty acids of the seeds of *Origanum onites L.* and *O. vulgare L.* *Lipids*. 39(5), 487-489.
49. Öztürk, G. (2017). Ağız Patojenlerine Etkili Olabilecek Bazı Uçucu Yağların Kimyasal Bileşimlerinin ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
50. Jorge, N. (2015). Physicochemical characterisation and radical-scavenging activity of Cucurbitaceae seed oils. *Natural Product Research*, 29(24), 2313–2317.
51. Alexandra, S. (2019). Melon seeds oil, fruit seeds oil and vegetable oils: a comparison study. *Annals of Medicine*, 51(1), 166–166.
52. De Mello, M.L.S. (2001). Fatty and Amino Acids Composition of Melon (*Cucumis melo Var. saccharinus*) Seeds. *Journal of Food Composition and Analysis*, 14(1), 69–74.
53. Imbs, A. B., Pham, L. Q. (1995). Lipid composition of ten seed species from North Vietnam. *The Journal of the American Oil Chemists' Society*. 72(8), 957-961.
54. Milovanović, M. (2005). “Characteristics And Composition Of Melon Seed Oil” *Journal of Agricultural Sciences* 50 (1), 41-47
55. Athayde, P.F. (2006). Estudos de sementes não-convencionais para obtenção de biodiesel – caracterização do biodiesel de melão (*Cucumis melo L.*). In: *Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel (RBTB)*. Brasília, Brasil; v. (2), 223–228.
56. Bailey, A.E. (1996). *Bailey's industrial oil & fat products*. New York, NY: Wiley.