

# **Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Yaygın Olarak Tüketilen Türk Kahvelerinin Diterpen İçerikleri ve Tüketim Durumlarının Kan Lipidlerine Etkisi**

**Fatma Hülyam Eren**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Beslenme ve  
Diyetetik Doktora Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Eylül 2019  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Prof. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Beslenme ve Diyetetik Doktora derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Yrd. Doç. Dr. Ceren Gezer  
Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Beslenme ve Diyetetik Doktora derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Prof. Dr. Halit Tanju Besler  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Halit Tanju Besler

---

2. Prof. Dr. Funda Elmacıoğlu

---

3. Prof. Dr. Gül Kızıltan

---

4. Prof. Dr. Seyit Mehmet Mercanlıgil

---

5. Yrd. Doç. Dr. Seray Kabaran

---

## ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaygın olarak tüketilen değişik düzeylerde kavrulmuş Türk kahvelerinin kolesterol metabolizması üzerinde etkisinin olduğu düşünülen biyoaktif bileşen diterpen içeriğini saptamak ve Türk kahvesi tüketimiyle kan yağları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca kahveyi kavurma derecesinin Türk kahvesi diterpen içeriğine var olan etkisini de araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmanın birinci aşaması KKTC'nin çeşitli ilçelerinde ikamet eden 18-65 yaş arası 389 kişinin katılımı ile yürütülmüştür. Birinci aşamada besin tüketim sıklığı, 24 saatlik fiziksel aktivite kaydı ve genel bilgileri içeren anketle kişilerin kahve tüketimi, antropometrik ölçümleri, sağlık durumları, diyetle günlük ortalama enerji ve besin ögesi alımı sorgulanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında KKTC'de en fazla tercih edildiği belirlenen farklı kavrulma derecelerine sahip iki yerel Türk kahvesi kullanılmıştır. İkinci aşamada kahve tüketiminin kan parametrelerine etkisini değerlendirmek için, 20-35 yaş aralığında, Türk kahvesi tüketim alışkanlığı olan, sigara içmeyen 30 sağlıklı birey (15 erkek, 15 kadın) 12 haftalık (iki kahveden arınma ve iki müdahale döneminden oluşan) çapraz müdahale çalışmasına dahil edilmiştir. İki haftalık kahveden arınma aşamalarından sonra, bireyler 4 hafta süreyle ( $\geq 3$  fincan/gün) tüketimini yapacakları iki kahve grubundan (az veya çok kavrulmuş) birine atanmıştır. İlk kahveden arınma periyodunun ardından ve her bir aylık farklı kavrulmuş kahve tüketim periyodunu tamamladıktan sonra bireylerin 3 günlük besin tüketim kaydı, antropometrik ölçümleri, kan basıncı, kalp atımı ve biyokimyasal kan parametreleri değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında tüketilen çok kavrulmuş kahve içeceğinin yağ içeriği ( $5,13 \pm 0,061 \text{mg/mL}$ ), kafestol ( $6,83 \pm 0,27 \text{mg/55mL}$ ), kahveol

(6,17±0,12mg/55mL) ve toplam diterpen (13.00±0.39mg/55mL) miktarları, az kavrulmuş kahveye göre (3,25±0,06 mg/mL, 1,79±0,09mg/55mL, 1,67±0,073mg/mL ve 3,46±0.073mg/mL) daha yüksek bulunmuştur. Az kavrulmuş kahvenin kafein miktarı 1,71 ± 0,27mg/mL, çok kavrulmuş kahvenin kafein miktarı ise 1,97± 0,03mg/mL olarak saptanmıştır. 3 günlük besin tüketim kayıtları besin alımının kahveden arınma döneminde ve her iki Türk kahvesi tüketim döneminde tüm bireyler için benzer olduğu, katılımcıların fiziksel aktivite, kan basıncı, kalp atımı ve antropometrik ölçümlerinde çalışma dönemi boyunca herhangi bir farklılık gözlenmediği bulunmuştur. İki haftalık kahveden arınma dönemine kıyasla, 4 hafta boyunca günde 3 fincan veya üzeri Türk kahvesi tüketimi kahvenin kavrulma derecesine bakılmaksızın bireylerin toplam plazma homosistein konsantrasyonlarını anlamlı şekilde (az ve çok kavrulmuş kahve tüketimi olmak üzere sırası ile %24.5 (veya 2.4 µmol/L) ve %22.4 (veya 2.2 µmol/L) oranında) arttırmıştır (p<0.01). Kahveden arınma dönemine kıyasla, her iki kahvenin tüketiminden sonra tüm serum kan lipidleri değerlerinde artış saptanmasına rağmen, sadece çok kavulmuş Türk kahvesinin (daha fazla kolesterol-artırıcı diterpen içermesinden dolayı) TC konsantrasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı (%5.5, p<0.05) ve bireylerin ortalama TC konsantrasyonlarını 10.0 mg/dL (0.56 mmol/L) değerinde yükselttiği gözlenmiştir. Az yada çok kavrulmuş Türk kahvesi tüketimi, içerik olarak farklılık gösterse de test edilen parametrelerde benzer değişiklikler ortaya çıkarmıştır. Kahvenin kan lipidleri üzerine etkisini tam anlamıyla açıklığına kavuşturabilmek için daha çok müdahale çalışmasına ve diğer kahve bileşenlerinin değerlendirilmesine gerek vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Türk kahvesi, Diterpenler, Kafestol, Kahveol, Kolesterol

## ABSTRACT

The main aim of this study is to determine the diterpen content of commonly consumed roasted Turkish coffee samples, which is believed to have an impact on cholesterol metabolisms, in Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC) and to understand the effect of Turkish coffee consumption on plasma lipid parameters. In addition, the study also aims to determine the influence of the roasting process on the content of diterpenes. The first part of the study was conducted with 389 participants who were 18-65 years old, living in different districts of the Turkish Republic of Northern Cyprus. A survey was carried out to gather information regarding their coffee intake, physical activity level and medical condition. Additionally, a food frequency questionnaire (FFQ) and anthropometric measures were collected. In the second part of the study, those which were determined to be the most preferred two different local Turkish coffee roasts were used. To examine the effect of coffee consumption on blood parameters, healthy, nonsmoking, habitual Turkish coffee drinkers (n=30) were randomized to consume at least 3 cups of Light (LR) or Dark (DR) roast Turkish coffee brews per day for 4 weeks after a washout period (WO) of 2 weeks. Subsequent to each coffee abstinence period, both groups received the alternative intervention. After the first WO and the coffee intervention periods, anthropometric measures, blood pressure, heart rate and 13 biochemical parameters were collected and dietary records were completed. The mean concentrations of cafestol and kahweol were  $1.79 \pm 0.09$  mg and  $1.67 \pm 0.073$  mg per cup/55 mL in LR and  $6.83 \pm 0.27$  and  $6.17 \pm 0.12$  mg per cup/55 mL in DR, respectively ( $p=0.001$ ). DR provided more cafestol and kahweol than LR ( $p<0.05$ ). Subjects consumed two different coffee blends with almost similar caffeine but substantially different

diterpen (cafestol and kahweol) contents. Self-reported diets (a 3-d food diary) showed the study and the nutritional intake was similar before (during washout) and after each intervention period for all participants. None of the dietary intake parameters showed statistical differences and volunteers did not report any changes in their physical activity, blood pressure, heart rate and anthropometric measures throughout the study. The consumption of  $3 \geq$  cups Turkish coffee/day for 4 weeks, compared with the results after 2 weeks of coffee abstinence, led to a significant increase in homocysteine levels of habitual Turkish coffee drinkers in both coffee interventions ( $p < 0.01$ ). Both roasts increased concentrations of serum lipids compared to WO. However, only DR Turkish coffee intake significantly increased total cholesterol levels ( $p < 0.05$ ). The results of this intervention study indicate that LR or DR Turkish coffee consumption, although differing in contents, largely exert similar biological effects as demonstrated by the biomarkers tested. More interventional studies and the evaluation of other coffee components are needed to clarify the effects of coffee on CV risk factors.

**Keywords:** Turkish coffee, Diterpenes, Cafestol, Kahweol, Cholesterol

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanması, yazım ve düzenlenmesinde bilimsel katkı sağlayan, çalışma analizlerinde sonsuz emek veren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. H Tanju Besler'e,

Kan analizlerinin taşınmasında ve her aşamada bana destek olan Güler Tosunbayraktar'a,

Tecrübeleri ile yayın aşamasında bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Ender Angın'a,

Bu yolda birlikte ilerlediğimiz Öğr. Gör. Nezire İnce'ye,

Çalışmam sürecinde editörlükleri ile bana katkı sağlayan Öğr. Gör. Asiye Yeter Güngör ve Öğr. Gör. Sultan Nazif'e,

Tez çalışmam süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen teyzem Ayfer Özkan'a, kayınvalidem Meral Kayapınar'a, kayınpederim Osman Kayapınar'a ve kardeşim Ceyda Eren'e,

Koşulsuz desteği ile eğitim ve çalışma sürecime ortak olan Ersev Ersoy'a,

Yazım aşamasında bana yol gösteren çalışma arkadaşım Yrd. Doç. Dr. Seray Kabaran'a,

Çalışma sürecimin her aşamasında yanımda olan eşim Vedat Kayapınar ve kızım Merayda Kayapınar'a,

Ve son olarak bugünlere gelebilmemde emeği büyük olan, beni her konuda olduğu gibi bu konuda da destekleyen annem Ayten Eren ve babam Adnan Eren'e çok teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
KISALTMALAR.....	xiv
TABLO LİSTESİ.....	xviii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xxi
1 GİRİŞ.....	1
1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam.....	1
1.2 Amaç ve Varsayımlar.....	4
1.3 Hipotezler.....	4
2 GENEL BİLGİLER.....	6
2.1 Kahve Tanımı ve Yapısı.....	6
2.2 Kahve Çekirdek Türleri.....	7
2.3 Yeşil Kahve Çekirdeklerinin Kimyasal Kompozisyonu.....	8
2.3.1 Yeşil Kahve Çekirdeğinin Kimyasal İçeriği.....	10
2.4 Kahve İşlemenin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi.....	12
2.4.1 Harmanlama.....	12
2.4.2 Kahve Kavurma İşlemi.....	12
2.4.2.1 Kavrulmuş Kahvenin Besin Ögeleri ve Biyoaktif Bileşenleri.....	13
2.4.2.2 Kahve Kavurma İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi.....	13
2.4.3 Kahve Öğütme İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi.....	18
2.4.4 Kahve Hazırlama İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi.....	19
2.5 Dünya, Türkiye Kahve Üretimi ve Tüketimi.....	20



2.6 Kahve Demleme Yöntemleri .....	22
2.6.1 Kahvenin Demlenmesi .....	23
2.6.2 Kahve İçeceğinin Besin Öğeleri ve Biyoaktif Bileşenleri .....	23
2.6.2.1 Kahve İçeceği Makro ve Mikro Besin Öğeleri.....	26
2.6.3 Türk Kahvesi.....	27
2.6.3.1 Türk Kahvesinin Hazırlanması .....	27
2.6.3.2 Türk Kahvesini Kavurma .....	28
2.6.3.3 Türk Kahvesini Öğütme .....	28
2.6.3.4 Türk Kahvesini Pişirme/Demleme .....	29
2.7 Biyoaktif Kahve Bileşenleri .....	31
2.7.1 Kafein.....	31
2.7.2 Klorojenik Asit.....	34
2.7.3 Melanoidinler .....	35
2.7.4 Trigonellin.....	35
2.7.5 Nikotik Asit.....	36
2.7.6 N-metilpiridinyum .....	37
2.7.7 Akrilamid .....	37
2.7.8 Diterpenler (Kafestol ve Kahveol).....	37
2.7.8.1 Kafestol ve Kahveol'ün Kimyasal Yapısı .....	39
2.7.8.2 Kahve Çekirdeği Kavrulma Sıcaklığının Diterpen Miktarı Üzerine Etkisi .....	39
2.7.8.3 Kahve Hazırlama Koşullarının Diterpen Miktarına Etkisi .....	41
2.7.8.4 Türk Kahvesi Diterpen İçeriği .....	44
2.7.8.5 Diterpenlerin Emilim ve Metabolizması .....	47
2.8 Kahve Tüketimi ve Hastalıklarla İlişkisi .....	48

2.8.1 Kahve'nin Kan Lipidleri Üzerine Etkisi.....	48
2.8.1.1 Diterpenlerin Serum Kolesterol Seviyeleri Üzerine Etki Mekanizması.....	57
2.8.1.1.1 İn vitro Hücre Çalışmaları ve Diterpenlerin Kolesterol Arttırıcı Mekanizması .....	57
2.8.1.1.2 Deneysel Araştırmalar ve Diterpenlerin Kolesterol Arttırıcı Mekanizması .....	59
2.8.1.1.3 Kafestol'ün Kolesterol Yükseltici Olası Etki Mekanizması .....	62
2.8.1.1.3.1 Safra Asit Sentezini Baskılası.....	62
2.8.1.1.3.2 Karaciğerde Transfer Protein Aktivitesini Etkilesi.....	63
2.8.1.1.3.3 Nükleer Hormon Reseptörleri Farneoid X ve Pregnane X'i Etkilesi .....	64
2.8.1.1.3.4 Genetik Varyasyonun Rolü.....	65
2.8.2 Kahve ve Homosistein .....	66
2.8.3 Kahve ve Diabetes Mellitus (Tip 2).....	70
2.8.4 Kahve ve Obezite .....	74
2.8.5 Lipoprotein (a) .....	76
2.8.6 Kahve ve Lipid Peroksidasyonu .....	77
2.8.7 Kahve, Antioksidan ve Antienflamatuvar Etki/Aktivite.....	79
2.8.8 Kahve ve Mortalite .....	82
2.8.9 Kahve ve Kanser .....	83
2.8.10 Kahve ve Karaciğer Hastalıkları .....	85
2.8.10.1 Diterpenlerin Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkisi .....	87
2.8.10.2 Filtre Olmayan Kahvenin Karaciğer Hastalıklarına Etkisi.....	88
2.8.10.3 Kahve Tüketiminin Karaciğer Hastalıkları Üzerine Faydalı Etki Mekanizması.....	90

3 BİREYLER VE YÖNTEM.....	93
3.1 Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi.....	93
3.2 Araştırmanın Genel Planı .....	95
3.3 Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi .....	97
3.3.1 Besin Tüketim Durumunun Değerlendirilmesi.....	97
3.3.2 Kan Basıncı, Antropometrik Ölçümlerin ve Fiziksel Aktivite Durumunun Değerlendirilmesi.....	98
3.3.3 Müdahale Grubu Kan Numunesi Analizlerinin Değerlendirilmesi .....	99
3.3.4 Müdahale Çalışması Kahve Numuneleri .....	99
3.3.5 Türk Kahvelerinde Bulunan Kafein Analizi.....	101
3.3.6 Türk Kahvelerinde Bulunan Yağ ve Diterpen Analizleri .....	102
3.3.6.1 Kimyasal Maddeler ve Ayıraçlar.....	102
3.3.6.2 Türk Kahvesi Hazırlama.....	102
3.3.6.3 Türk Kahveleri'nin Toplam Yağ İçeriği Analizi.....	103
3.3.6.4 Türk Kahvesi Tozu Toplam Yağ İçeriği Analizi.....	103
3.3.6.5 Türk Kahvesin'den Diterpen Ekstraksiyonu .....	103
3.3.6.6 Kafestol ve Kahveolün Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi-Diyod-sıralı Dedektör (HPLC-DAD) Analizi ve Yöntemin Validasyonu .....	104
3.3.6.6.1 HPLC-DAD Analizi.....	104
3.3.6.6.2 Yöntemin Validasyonu.....	104
3.3.7 Verilerin İstatiksel Değerlendirilmesi.....	105
4 BULGULAR .....	109
5 TARTIŞMA .....	166
5.1 Türk Kahvesi Tüketen Bireylerin Genel Özellikleri .....	166

5.2 Türk Kahvesi Tüketen Bireylerin Hastalık Durumu, Antropometrik Ölçümleri, Genel Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Ögesi Alımına İlişkin Bulgular .....	168
5.3 Türk Kahveleri Kafein İçeriklerine Yönelik Bulgular .....	171
5.4.2 Türk Kahveleri Yağ İçeriklerine İlişkin Bulgular .....	175
5.5 Kahve Örneklerinin Diterpen İçeriklerine Yönelik Bulgular .....	176
5.5.1 Türk Kahveleri Diterpen İçeriklerine İlişkin Bulgular .....	176
5.5.2 Türk Kahvelerinin Kavrulma Durumu ile İlişkili Diterpen İçeriklerine Yönelik Bulgular .....	178
5.6 Kahve Tüketimi ile Alınan Diterpen Miktarının Kan Parametreleri Üzerine Etkisi .....	180
5.6.1 Homosistein .....	180
5.6.2 Kan Lipidleri .....	182
5.6.3 Malondialdehit (MDA) .....	186
5.6.4 Antropometrik Ölçümler .....	187
5.6.5 Kan Basıncı .....	187
5.6.6 Karaciğer Enzimleri .....	188
6 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	191
6.1 Sonuçlar .....	191
6.2 Öneriler .....	201
KAYNAKLAR .....	203
EKLER .....	240
Ek 1: Etik Kurul İzin Belgesi .....	241
Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Katılımcı Bilgilendirme Formu .....	242
Ek 3: Ayrıntılı Gönüllü Katılımcı Bilgilendirme Formu .....	243
Ek 4: Besin Tüketim Sıklığı Kayıt Formu .....	244

Ek 5: Anket.....	248
Ek 6: Günlük Besin Tüketim Kaydı.....	253

## KISALTMALAR

$\mu$	Mikron
16-0MC	16-O-metilkafestol
5-CQA	5-kafeoilkinik
ACAT	Aaçil KoA kolesterol açil transferaz'ı
Akt	Fosforlaştırılmış protein kinaz
ALP	Alkale fosfataz
ALT	Alanin Aminotransferaz
ANOVA	Tek Yönlü Varyans Analizi
APOA-I	Apolipoprotein A-I
ARIC	Ateroskleroz Riski Çalışmasında
AST, SGOT	Aspartat Aminotransferaz
Bcl-2	Anti-apoptik B hücreli lenfoma 2
Bebis	Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı
BKİ	Beden kütle indeksi
C.	Coffea
cAMP	Siklik adenzin monofosfat
CETP	Kolesterol ester transfer proteini
COX-2	Siklo-oksijenaz-2
CRP	C-reaktif protein
CYP450s	Sitokrom P450
DNA	Deoksiribo Nükleik asit
EDTA	Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
ELSA	Brezilya Sağlıklı Yetişkin Uzunlamasına Çalışmasında

EPIC	Avrupa Prospektif Kanser ve Nütrisyon Araştırması
FAK	Fokal Adezyon Kinaz
FFM	Yağsız Vücut Kütlesi
FRAP	Demir iyonu-indirgeme antioksidan gücünü
FXR	Farneoid X reseptör
GCS	Gamma-glutamil sistein sentetaz
GGT	$\gamma$ -glutamiltranspeptidaz
GGT	Serum gama glutamil transferaz
GGT/Gamma GT	Gamma Glutamil Transferaz
GPx	Glutasyon peroksidaz
GR	Glutasyon redüktaz
GSH	Glutasyon
GST	Glutasyon S transferaz
Hcy	Homosistein
HDL	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (High Density Lipoprotein)
HDL-C	Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol
HHS	Hordaland Homosistein Çalışmasında
HNHS	Harvard Hemşireler Sağlık Çalışması
HPFS	Sağlık Profesyonelleri Takip Çalışması
HPLC	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
HSC	Heptatik Stellat Hücreleri
hsp70	Isı şok proteinİ-70
ICO	Uluslararası Kahve Organizasyonu
IFN- $\gamma$	İnterferon gamma
IsoPs	İzoprostanlar

JACC	Japon İşbirliği Kohort Çalışması
KA	Klorojenik asit
Kg	Kilogram
Kkal	Kilo kalori
KKTC	Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti
LCAT	Lesitin Kolesterol Açıltransferaz
LDL	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (Low Density Lipoprotein)
LDL-C	Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol
Lp(a)	Lipoprotein (a)
LXRs	Karaciğer X reseptörler'i
MCP-1	Monosit kemoatraktant protein-1
MDA	Malondialdehit
MTHFR	Metilentetrahidrofolat redüktaz
NA	Nikotinamid
NAFLD	Yağlı karaciğer hastalığı
NF-kB	Nükleer Faktör Kabba B
Nrf2	Nükleer faktör eritroid 2
PAL	Fiziksel aktivite düzeyi
PLTP	Fosfolipid transfer proteini
PPARs	Peroksizom proliferatör-aktive reseptörleri
PXR	Pregnane X reseptör'ü
RDA	Günlük tüketilmesi önerilen alım miktarı
ROS	Reaktif Oksijen Türleri
RR	Rölatif risk
SOD	Süperoksit dismutaz



Sp1	Specificity protein
SREBP	Sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein
TBARS	Tiyobarbitürik asit
TC	Toplam Kolesterol
TE	Total Enerji
TG	Trigliserit
TGF-B	Dönüştürücü büyüme faktörü beta
TGK	Türk Gıda Kodeksi
tHcy	Toplam plazma homosistein
tHcy	Plazma toplam homosistein
TRAP	Radikal-tutucu antioksidan parametreleri
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
USDA	Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
VLDL	Çok Düşük Dansiteli Lipoprotein
WCRF	Dünya Kanser Araştırma Fonu (World Cancer Research Fund)
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
$\gamma$ -GCS	$\gamma$ -glutamil sistein sentetaz

## TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: Yeşil ve Orta kavrulmuş C. Arabica ve C. Robusta çekirdeklerinin kimyasal kompozisyonu.....	8
Tablo 2.2: Kahve İşlemenin Biyoaktif Bileşiklere Etkisi .....	19
Tablo 2.3: Öğütülmüş ve Kavrulmuş Kahve İçeceği Besin Öğeleri ve Besin Değeri Olmayan Bileşik İçeriği .....	24
Tablo 2.4: Öğütülmüş Kahvenin Kimyasal Özellikleri.....	28
Tablo 2.5: Farklı Kahve Çeşitlerindeki/Demlerindeki Diterpen İçerikleri .....	45
Tablo 2.6: Kahve, çekirdekleri ve içecekleri diterpen içeriği ve insanda metabolizması .....	46
Tablo 2.7: Filtre Olmayan (Kaynatılmış Kahve) Tüketimi ve Serum Lipidlerine Etkisini Gösteren Klinik Çalışmaların Özeti .....	55
Tablo 2.8: Kafestol'ün Kolesterol Metabolizmasına Etkisini Gösteren İn-Vitro Hücre Deneyleri Özeti .....	58
Tablo 3.1: Türk Kahveleri Kısa ve Açık Adları.....	106
Tablo 4.1: Bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları.....	108
Tablo 4.2: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre demografik bilgilerinin karşılaştırılması .....	113
Tablo 4.3: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standard sapma (SD) değerleri.....	116
Tablo 4.4: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük yağ asitleri ve kolesterol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD) değerleri .....	120

Tablo 4.5: Bireylerin Türk kahvesi tüketim durumlarına göre beslenme alışkanlıkları dağılımı .....	121
Tablo 4.6: Bireylerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre antropometrik ölçümlerinin ( $\bar{x}\pm sd$ ) karşılaştırılması .....	124
Tablo 4.7: Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin BKİ değerlerinin ve bel çevresi ölçümünün metabolik komplikasyon risk grubuna göre karşılaştırılması...	125
Tablo 4.8: Bireylerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre sigara, alkol kullanımı ve PAL değerlerinin karşılaştırılması .....	126
Tablo 4.9: Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin hastalık durumu ve supleman kullanımlarının dağılımı .....	128
Tablo 4.10: Türk kahvesi içen ve içmeyen bireylerin diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama (Ort), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri .....	130
Tablo 4.11: Türk kahvesi tüketim miktarına göre bireylerin hastalık durumu ve BKİ değerlerinin karşılaştırılması.....	133
Tablo 4.12: Tüketilen Türk kahvesi miktarına göre bireylerin yaş, PAL değeri ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması .....	135
Tablo 4.13: Türk kahvesi tüketim miktarına göre bireylerin diyetle aldıkları enerji, kafein ve makro besin öğeleri miktarının karşılaştırılması .....	137
Tablo 4.14: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin hastalık durumu ve BKİ değerlerinin karşılaştırılması.....	138
Tablo 4.15: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin yaş, PAL değeri ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması .....	138
Tablo 4.16: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin diyetle aldıkları enerji, kafein ve makro besin öğeleri miktarının karşılaştırılması.....	139

Tablo 4.17: Kavrulmuş ve öğütülmüş Türk kahveleri kuru ağırlık (%), nem (%) ve yağ (g/100g) içeriği .....	140
Tablo 4.18: Türk kahvesi içecekleri yağ, diterpenler ve kafein içeriği.....	142
Tablo 4.19: Kahve parametrelerinin karşılaştırılması .....	144
Tablo 4.20: GCt (az kavrulmuş) ve Oç (çok kavrulmuş) kahve parametrelerinin karşılaştırılması (n=3) .....	145
Tablo 4.21: Katılımcıların yaş, antropometrik ölçüm ve besin tüketimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri.....	146
Tablo 4.22: Katılımcıların cinsiyete göre antropometrik ölçümleri.....	147
Tablo 4.23: Katılımcıların tanımlayıcı su ve kahve tüketim miktarları.....	148
Tablo 4.24: Bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemlerine göre biyokimyasal kan parametrelerinin karşılaştırılması .....	150
Tablo 4.25: Bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemlerine göre kan basıncı ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması .....	153
Tablo 4.26: Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji ve besin ögeleri alımı .....	156
Tablo 4.27: Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük besin ögelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri .....	162

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Kahve Meyvesinin Yapısı.....	6
Şekil 2.2: Yeşil Kahve Çekirdeği Yağ Oranı .....	11
Şekil 2.3: Kafestol ve Kahveol'ün kimyasal yapısı .....	38
Şekil 2.4: İnsan Vücudunda Kafestol'ün Kolesterol Seviyelerini Arttırıcı Metabolik Bağlantısı .....	64
Şekil 3.1: Çalışma Planı .....	107

# Bölüm 1

## GİRİŞ

### 1.1 Kuramsal Yaklaşımlar ve Kapsam

Kahve, sudan sonra en fazla tüketilen ikinci içecektir. Dünyada yılda yaklaşık 500 milyar bardak (200 ml) tüketilmektedir (Butt ve Sultan, 2011). Kahve yapısında birçok kimyasal bileşeni içermektedir (Godos ve ark., 2014).

Kahve yağı, kauran ailesinden biyoaktif bileşen olan diterpenlerden kafestol ve kahveol'ün önemli bir kaynağıdır (Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015). Bu yapılar serbest (alkol) yada yağla esterleşmiş (yağ asidi esterleri) şekilde sadece kahvede bulunmaktadır (De Roos, Meyboom, Kosmeijer-Schuil ve Katan, 1998; Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015).

*Coffea arabica* ve *Coffea robusta* kahvelerinin çekirdeğinde toplam diterpen içeriği sırasıyla 1.3-1.9% ile 0.2-1.5% olduğu gösterilmiştir (Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015). *Coffea arabica* kahveleri, ülkemizde Türk kahvesi yapımında geleneksel olarak sıklıkla tüketilen kahve çeşididir (Özgür, 2012).

Farklı kahve hazırlama ve pişirme yöntemlerinin diterpenlerden kafestol ve kahveol miktarını etkilediği bilinmektedir (Urgert ve ark.,1995; Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015; Karabudak, Türközü ve Köksal, 2015).

Kahve yapısında yaklaşık olarak %8-9 oranında yağ vardır. Pişirme kahve telvesinde bulunan diterpen içerikli yağ damlacıklarının açığa çıkmasını sağlar (Abalı, Gümüş, Vatansever ve Ersöz, 2009). Kaynayan filtre olmayan kahvede önemli miktarda kafestol ve kahveol bulunduğu, kavrulmuş kahve çekirdeğinde ki

yağ miktarının %10-15'ini oluşturduğu belirtilmiştir (Urgert ve ark.,1995; Nystad, Melhus, Brustad ve Lund, 2010; Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015).

Diterpenler, kaynama usulu ve filtre olmayan kahvelerde bulunmalarına rağmen filtre veya instant kahvelerde neredeyse tamamen çıkarılmış şekilde bulunurlar (Nystad, Melhus, Brustad ve Lund, 2010). İskandinav tarzı kaynatılmış kahve, French press (200 ml) ve Türk kahvesi bardak (70 ml) başına 6-12 mg diterpen içerirken, filtre veya instant kahveler 0.6 mg dan az miktarda diterpen içermektedir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014).

Doğal olarak kahve çekirdeğinde bulunan kafestol ve kahveol pişirme ile kahve telvesinden ayrıştırılır ayrıca kağıt filtrelerle büyük mitalarlarda kahve suyundan ayrılırlar (Nystad, Melhus, Brustad ve Lund, 2010; Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Coffea arabica çeşidi kahve telvesinin kaynatılması sonucu elde edilen Türk kahvesinde filtreleme kullanılmadığı için yüksek miktarda diterpen içerdiği düşünülmektedir (Urgert ve ark.,1995; Rebello ve van Dam, 2013).

Kahve tüketiminin, serum toplam kolesterol (TC) ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolüne etkisi konusunda bir çok değişik sonuç vardır (Ranheim ve Halvorsen, 2005). Kahve tüketiminin serum kolesterol miktarına etkisini araştıran 14 randomize kontrol çalışmasını içeren bir meta-analiz de, kaynamış kahve tüketiminin doza bağımlı olarak total kolesterol ve LDL kolesterol seviyelerini arttırdığı gösterilmişken, filtre kahvenin etkisi ise oldukça sınırlı kalmıştır (Ranheim ve Halvorsen, 2005; Higdon ve Frei, 2006). Türk kahvesi tüketiminin serum kolesterolün seviyesini arttırabileceği farklı çalışmalarda belirtilmiştir (Godos ve ark., 2014; Nystad, Melhus, Brustad ve Lund, 2010; Ranheim ve Halvorsen, 2005) .

Değişik kahvelerde bulunan diterpenlerinin insan sağlığı üzerine olumlu etkisi olduğu bilinmekle beraber tam olarak kafestol ve daha az olmakla birlikte kahveol'ün serum kolesterol seviyesini arttırdığı gösterilmiştir (Cano-Marquina, Tani ve Cano, 2013). Batı Avrupa ve Amerika da sıklıkla tercih edilen kahvenin filtre kahve olduğu: kafestol ve kahveol'ün içeriğinin az olması nedeniyle kan lipit konsantrasyonuna etkisinin düşük olduğu gösterilmiştir (O'Keefe ve ark., 2013; Naidoo ve ark., 2011). Kafestol'ün az miktarda da kahveol'ün toplam serum kolesterol, LDL ve trigliserit (TG) konsantrasyonlarının yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) miktarını etkilemeksizin arttırdığı bulunmuştur (Naidoo ve ark., 2011). Yapılan bu yöndeki çalışmalarda, tüketilen kahvenin serum lipitleri üzerine etkisinin kahvenin diterpen (kafestol ve kahveol) içeriklerine bağlı olabileceği belirtilmiştir (Cano-Marquina, Tani ve Cano, 2013; O'Keefe ve ark., 2013; Naidoo ve ark., 2011).

Otuzaltı sağlıklı bireyde yapılan bir çalışmada *Coffea arabica* kahvenin kişilerin kolesterol ve TG miktarını artırırken *Coffea robusta* kahvenin etkisiz olduğu gösterilmiştir. Bu farklılığın tüketilen kahvenin diterpen içeriklerine bağlı olarak geliştiği belirtilmiştir (Godos ve ark., 2014).

Yüzonsekiz kilolu (BKİ:  $>25\text{kg/m}^2$ ) sağlıklı birey arasında yürütülen randomize kontrol çalışmasında, kavrulmuşluk derecesine bağlı olarak diterpen miktarının değiştiği, günde  $\geq 3$  bardak (200 ml) çok kavrulmuş ve orta kavrulmuş kahve tüketiminin kan basıncı, TG, toplam serum kolesterol, LDL ve HDL kolesterolünü farklı etkilediği bulunmuştur (Kempf ve ark., 2014). Kahvenin kavrulmuşluğuna bağlı olarak, yüksek kavurma derecesi ve uzun süreli kavurmanın diterpen miktarını önemli derece etkileyebileceği gösterilmiştir (Rebello ve van Dam, 2013; Dias ve ark., 2014).



Cinsiyet hormonu, diterpen miktarı ve kolesterolarasında bir etkileşimin olabileceği belirtilmiştir. Erkeklerde kafestol'un toplam ve LDL kolesterole etkisinin beslenmeye bağlı olmaksızın kadınlara kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Bu bulguların yanında diterpenlerin (kafestol ve kahveol) sağlık üzerine olumlu etkilerinin olduğu bilinmektedir. Anti-oksidan etkisi, anti-karsinojenik, anti-enflamatuar ve anti-anjiojenik özellikleri ve aflatoxin B'ye karşı koruyuculuğu bulunmaktadır (Cárdenas ve ark., 2011; Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014; Moeenfarid, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015).

## **1.2 Amaç ve Varsayımlar**

Bu çalışmanın temel amacı, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde (KKTC) yaygın olarak tüketilen değişik düzeylerde kavrulmuş Türk kahvelerinin kolesterol metabolizması üzerinde etkisinin olduğu düşünülen biyoaktif bileşen diterpen içeriğini saptamak ve Türk kahvesi tüketimiyle kan yağları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca KKTC toplumunun Türk kahvesi tüketim alışkanlıklarını da değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bilgimiz dahilinde Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde ticari olarak var olan farklı marka Türk kahvelerinin kavrulmuşluğuna bağlı olarak kafestol, kahveol ve yağ miktarlarına olan etkisi araştırılmamıştır. Bu nedenle çalışmanın bir amacı da kavurma derecesinin diterpen içeriğine olan etkisini incelemek olacaktır.

## **1.3 Hipotezler**

- Kahveyi kavurma işlemi biyoaktif bileşen diterpen miktarlarını değiştirmektedir.
- Diterpen miktarı yüksek olan Türk kahvesi tüketimi kan yağlarını arttırmaktadır.

- Kahvenin diterpen içeriği miktara bağımlı olarak olumlu sağlık etkilerine yardımcı olabilir.

## Bölüm 2

### GENEL BİLGİLER

#### 2.1 Kahve Tanımı ve Yapısı

Çiğ çekirdek kahve, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve Türk Gıda Kodeksi'nin (TGK), Kahve ve Kahve Ekstraktları Tebliği'nde (Tebliğ No: 2016/7) verilen tanıma göre; *Coffea arabica* Lyn, *Coffea canephora* veya *Coffea robusta*, *Coffea liberica* ve benzeri türlerden kültüre alınmış kahve ağaçlarının meyvelerinden değişik yöntemlerle ayrılarak kurutulmuş tohumlarını ifade etmektedir (Ülger, 2015; Atlı, 2018).

İçecek olarak tüketim için kullanılan kahve çekirdekleri, kahve meyvesi içerisinde bulunan iki kahve çekirdeğinden oluşmaktadır (Atlı, 2018). Kahve meyvesinde bulunan kahve çekirdeklerinin (endosperm) her ikisini de en dıştan içe doğru sırası ile dış kabuk (perikarp), kahve meyvesi eti (küspe,pulp), zambak (musilaj,pektin tabaka), parşömen (endokarp) ve saydam kabuk (gümüş zar) çevrelemektedir (Yüksel ve Bayram, 2018). Şekil 2.1'de kahve meyvesinin katmanları görülmektedir.



Şekil 2.1: Kahve Meyvesinin Yapısı (web).

## 2.2 Kahve Çekirdek Türleri

Kahve ağacı , kökboyasıgiller (Rubiaceae) familyasının Coffea (C.) cinsine dahildir. Dünyada 80'den fazla kahve türü tanımlanmasına karşın ekonomik olarak sadece ikisi önemlidir. Bunlardan C. arabica, arabica kahve, evrensel kahve pazarının %70'ini oluşturmaktadır. C. canephora (robusta) kahve ise geri kalan paya sahiptir. Arabica ve robusta kahveler: İdeal büyüme iklimi, fiziksel görünüş, kimyasal kompozisyon ve kavrulmuş kahve tozundan yapılmış içeceğin karakterine göre bir çok açıdan farklılık göstermektedir (Farah, 2012).

C. arabica, Etiyopya kökenli olup 1300 ve 2000 metre arası rakımlarda büyümekte, buna karşın C. robusta Tropikal Afrika'da daha düşük (<1000 m) yüksekliklerde yetişmektedir. (Chu, 2012). Geleneksel olarak C. robustanın, tane boyu C. arabica'ya göre daha küçük ve daha ağırdır (Durmaz, 2015). C. arabica ve C. robusta yeşil kahve çekirdeği kimyasal içeriği bakımından farklılık göstererek, önemli şekilde birbirinden ayrılır. Arabica kahvenin daha fazla lipid içerdiği, robustanın ise daha fazla kafein ve polifenol (klorojenik asit) içerdiği belirtilmiştir (Chu, 2012; Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). C. robusta daha fazla kafein içermesinden dolayı, böceklere karşı daha dayanıklı, bakımı/yetiştirilmesi daha kolay ve ucuz, ayrıca tadı da nahoş olarak ifade edilmiştir

(Durmaz, 2015). Arabica kahve çekirdeklerinin lezzeti robustaya kıyasla daha çok arzu edilebilir olduğu için dünya ticaretinde daha değerli sayılmaktadır (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014).

### **2.3 Yeşil Kahve Çekirdeklerinin Kimyasal Kompozisyonu**

Tarımsal koşullar, tarım uygulamaları, işleme ve depolama yeşil kahve çekirdeğinde az da olsa değişikliklere sebep olsa da, çekirdeğin bileşimi temel olarak kahve çeşidine bağlıdır (George, Ramalakshmi ve Mohan Rao, 2008). Farklı kahve türlerinin ortalama kimyasal bileşim miktarları Tablo 2.1’de verilmiştir (Farah, 2012).

Tablo 2.1: Yeşil ve Orta Kavrulmuş Coffea Arabica ve Coffea Robusta Çekirdeklerinin Kimyasal Kompozisyonu (Farah, 2012).

Bileşen	Yeşil Coffea arabica (arabica) Konsantrasyon <sup>a</sup> (g/100g)	Orta kavrulmuş Coffea arabica (arabica) Konsantrasyon <sup>a</sup> (g/100g)	Yeşil Coffea canephora (robusta) Konsantrasyon <sup>a</sup> (g/100g)	Orta kavrulmuş Coffea canephora (robusta) Konsantrasyon <sup>a</sup> (g/100g)
<b>Karbonhidratlar/Posa</b>				
Sukroz	6.0-9.0	4.2-eser	0.9-4.0	1.6-eser
İndirgen şeker	0.1	0.3	0.4	0.3
Polisakkaritler	34-44	31-33	48-55	37
Lignin	3.0	3.0	3.0	3.0
Pektin	2.0	2.0	2.0	2.0
<b>Azotlu bileşikler</b>				
Protein/peptidler	10.0-11.0	7.5-10.0	11.0-15.0	7.5-10.0
Serbest amino asitler	0.5	<sup>b</sup> (0)	0.8-1.0	<sup>b</sup> (0)
Kafein	0.9-1.3	1.1-1.3	1.5-2.5	2.4-2.5
Trigonellin	0.6-2.0	1.2-0.2	0.6-0.7	0.7-0.3
Nikotik asit	0	0.016-0.026	0	0.014-0.025
<b>Lipidler</b>				
Kahve yağı (trigliserit ve sabunlaşmayan maddeler, steroller/tokoferol)	15.0-17.0	17.0	7.0-10.0	11.0
Diterpenler (serbest ve esterleşmiş)	0.5-1.2	0.9	0.2-0.8	0.2
<b>Mineraller</b>	3.0-4.2	4.5	4.4-4.5	4.7
<b>Asitler ve esterler</b>				
Klorojenik asit	4.1-7.9	1.9-2.5	6.1-11.3	3.3-3.8
Alifatik asit	1.0	1.6	1.0	1.6
Kuinik asit	0.4	0.8	0.4	1.0
Melanoidinler	0	25	0	25

<sup>a</sup> İçerik tarım uygulamaları, iklim, toprak kompozisyonu ve analiz yöntemine göre çeşitlilik gösterebilmektedir.

<sup>b</sup> Besin değeri yok

### 2.3.1 Yeşil Kahve Çekirdeğinin Kimyasal İçeriği

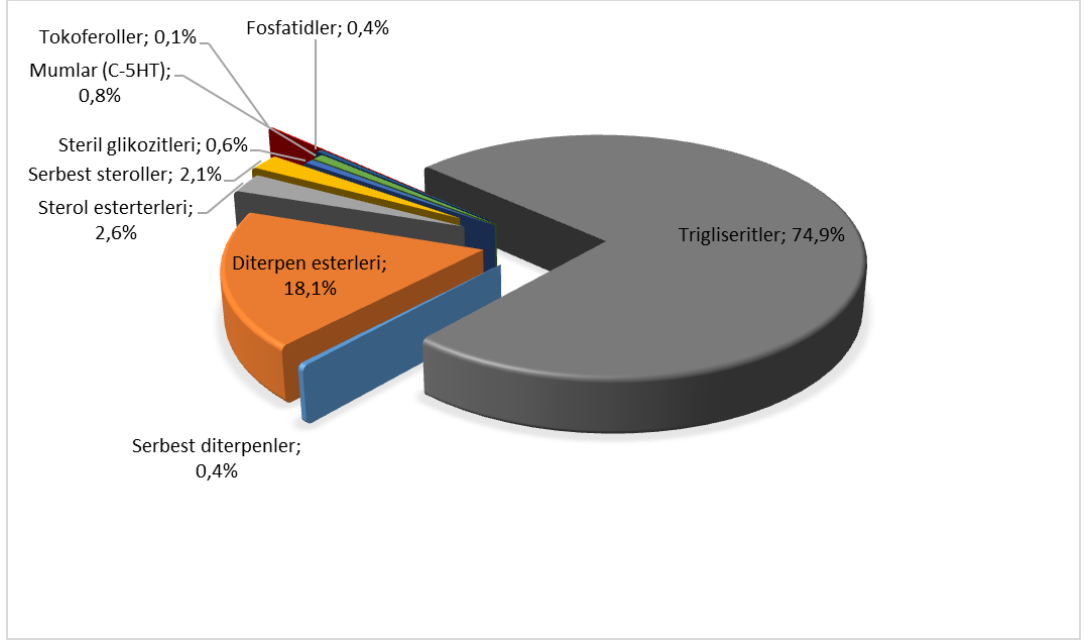
Yeşil kahve çekirdekleri ağırlıklı olarak (~%60 kuru ağırlık) karbonhidratlardan oluşmaktadır. Bunlardan çözünen ve çözünmez polisakkaritler (selüloz, arabinogalaktan ve galaktomannan) robusta'da biraz daha fazladır. Yeşil kahve çekirdeği ayrıca oligosakkaritler (staçiyoz ve rafinoz), disakkaritler (sükroz) ve monosakkaritleri (glukoz, galaktoz, arabinoz, fruktoz, mannitol, ksilitol, ve riboz) içermektedir. Yeşil kahvenin lipid içeriği kuru ağırlığının % 8-18'ini kapsamaktadır. Lipid içeriği robusta çekirdeğe kıyasla arabica çekirdekte önemli derecede daha fazla bulunmaktadır. Kahve lipid oranı %75 trigliseritleri içermekte ve geri kalanı steroller (stigmasterol, sitosterol), yağ asitleri (linoleik (% 43,1), linolenik (% 1,8), oleik (% 9,6), palmitik (% 31,1), stearik (% 9,6), araşidonik, lignoserik ve behenik), ile pentasiklik diterpenleri (kafestol ve kahveol) ve kahve mumunda yağlı açıl triptamidleri (N $\beta$ -alkanoil-5-hidroksitriptamidler) içermektedir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014; Farah, 2019). Birçok bitkisel yağda olduğu gibi trigliseritlerde doymamış yağ asitleri C-2 pozisyonunda bulunmakta ve doymamış yağ asitlerinin terpenler yerine daha çok trigliseritlerle ilişkili olduğu belirtilmiştir (Spiller,1998). Şekil 2.2'de yeşil kahve çekirdeğinin yağ oranı belirtilmiştir (Farah, 2019).

Proteinler, peptidler ve serbest amino asitler yeşil kahvenin %9-16 kuru ağırlığını oluşturmaktadır. Hem proteine bağlı hemde serbest şekilde en fazla bulunan amino asitler asparagine, glutamik asit, alanin, aspartik asit ve lizindir. Arabica'daki protein ve amino asit miktarının robustaya göre daha az olduğu vurgulanmıştır (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Farklı C. türlerine ait yeşil kahve çekirdeklerinde ana bileşen pürin bazı taşıyan heterosiklik yapıda bir alkaloid olan ve kahveye acılığını veren kafein (%0.9-2,5) bulunmaktadır (Saltan ve Kaya,

2018). Kafein ve trigonellin'e (% 0,40-1,75) ek olarak ksantin alkaloidleri theobromin ve theofilin de azot içerikli bileşikler olarak bulunmaktadır. C. arabicaya kıyasla C. robustada daha fazla olacak şekilde yeşil kahve çekirdeğinin, kuru ağırlığının yaklaşık %6-10'u çeşitli polifenollerden (fenolik bileşikler) oluşmaktadır. Klorojenik asit kahvede en fazla bulunan polifenoldür (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014).

Klorojenik asitler, bazı hidroksisinnamik asitler ve kinik asitler arasındaki reaksiyon sonucu oluşan esterler grubudur (Yılmaz, 2015). Klorojenik asit'in en yaygın formu 5-kafeoilkinik (5-CQA) asittir. Trans-sinnamik asitlerden esas olarak, kafeik asit veya ferulik asitin, kuinik asit ile esterleşmesinden oluşmaktadır. Klorojenik asitte düşük oranlarda 4-O-p-kumaroilkinik asit ile 5-O-p-kumaroilkinik asit bulunmaktadır. Ayrıca yeşil kahve çekirdekleri klorojenik asit türevlerinden daha düşük miktarda olmak üzere (fenolik asitlerden) sirinjik asit, p-kumarik asit, gallik asit, sinapik asit, kafeik asit, phidroksibenzoik asit, protokateşik asit, vanilik asit ve ferulik asit de içermektedir (Farah ve Donangelo, 2006; Upadhyay ve Mohan Rao, 2013). Bu bileşiklere ek olarak yeşil kahve çekirdeklerinde; potasyum, magnezyum, kalsiyum, fosfor, kükürt, kurşun, krom, çinko, bakır, nikel ve demir gibi çeşitli elementler de bulunmaktadır (Yılmaz, 2015; Farah, 2019). Şekerler, amino asitlerler, proteinler, fenolik bileşikler yeşil kahve çekirdeğinde mevcuttur ve bunların kahve aroması oluşumunda önemli rol oynadığı belirtilmiştir (Durmaz, 2015).





Şekil 2.2: Yeşil Kahve Çekirdeği Yağ Oranı (Farah, 2019)

## 2.4 Kahve İşlemenin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi

Kahve işleme yöntemlerinin biyoaktif kahve bileşenlerinin varlığını hem kalitatif hemde kantitatif olarak etkilediği, bu nedenle kahvenin fizyolojik etkilerinin insan vücudunu da etkileyebileceği belirtilmiştir (Chu, 2012). Kahve işlemenin biyoaktif bileşenlere etkisi aşama aşama Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

### 2.4.1 Harmanlama

Robusta çekirdekleri, arabica çekirdeklerine kıyasla daha fazla miktarda kafein ve klorojenik asit içermektedir (De Luca ve ark., 2018).

### 2.4.2 Kahve Kavurma İşlemi

Tipik olarak kahve kavurmada, 180-200 °C aralığında değişen hava sıcaklıkları kullanılır. Yeşil kahve %12 su içerir. Tanenin rengi, ısı ile ilişkili olarak değişir. Tane hala su içeriyorsa renk açıktır, sıcaklık 240.6 C ye yükselince, tamamen koyu kahverengi renk oluşur ve ağırlık kaybı %20 dir (Rakıcıoğlu, 1993). Kavurma süresi, kullanılan tekniğe ve istenen kavurma derecesine bağlı olarak, düşük sıcaklıklarda 25 ile yüksek sıcaklıklarda 2 dakika arasında değişkenlik

gösterebilmektedir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Kavrulmuş kahvenin nem oranı kavrulma derecesine göre değişmekle birlikte, %1.5-5'e ulaştığında sonlandırılmaktadır (Ülger, 2015).

#### **2.4.2.1 Kavrulmuş Kahvenin Besin Öğeleri ve Biyoaktif Bileşenleri**

Kavrulmuş kahvenin kuru ağırlığının yaklaşık olarak %43'ünü karbonhidatlar (bu değer %70-85'i polisakkaritler; arabinogalaktanlar, mannanlar ve glukan, ve geri kalan miktarı da sukroz, indirgen şeker, lignin ve pektinler oluşturmaktadır); % 7.5-10'unu proteinler; diğer azotlu bileşikler (%1 kafein, %0.7-1 trigonellin ve 0.01-0.04 nikotinik asit); %10-15'ini yağlar (bunun %75'i trigliseritlere karşılık gelmekte, %18.5'i diterpen esteri ve serbest diterpenler ve geri kalanı sterol esterleri, serbest sterol, steril glikozit, mumlar, tokoperoller ve fosfatidler); %25'ini melanoidinler, %3.7-5'ini mineraller ve yaklaşık %6'sını organik ve inorganik asitler, ve esterler (%1-4 klorojenik asit ve diğer fenolik bileşenler, %1.4-2.5 alifatik asitler ve kuinik asit ve %<0.3 inorganik asitler) oluşturmaktadır (Lashermes, 2018). Kavrulmuş kahvedeki ana bileşenler Tablo 2.1'de verilmiştir.

#### **2.4.2.2 Kahve Kavurma İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi**

Kahve çekirdeklerini kavurma, yapısındaki en dikkat çekici değişikliklerin oluşmasına sebep olmaktadır (Chu, 2012). Kavrulmuş kahvenin bileşimi; ham maddesine, kavrulma derecesi, ve diğer kavurma değişkenlerine (kavurucu çeşidi ve zamanı, ısı ve kavurma haznesindeki hava-akış hızına) göre değişmektedir (Farah, 2012). Kavrulma esnasında çekirdeğin kompozisyonu organik bileşiklerin pirolizi, karbonhidratların karamelizasyonu ve maillard reaksiyonlarından dolayı değişmektedir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Kavurma işlemi kahvenin kimyasal içeriğini ve biyoaktif bileşenlerinin seviyesini değiştirmekte

dolayısıyla da biyolojik aktivitelerini etkilemektedir (Vignoli, Bassoli, de Toledo ve Benassi, 2014).

Kahvenin kavrulması ile kafein anlamlı derecede değişikliğe uğramamaktadır, fakat süblimasyon ( $>178^{\circ}\text{C}$ ) uygulamasından ötürü çok az bir değişiklik gözlenebilmektedir. Bununla birlikte, diğer bileşiklerin azalmasından dolayı kafein içeriği % 10'a kadar daha yüksek gözlenebilmektedir (Farah, 2012; Chu, 2012)

Kavurma işlemi kahvenin kimyasal bileşimini önemli şekilde etkilemekte, kahveye özgü olan tat ve kokunun oluşmasında öncü olmaktadır (Vignoli, Bassoli, de Toledo ve Benassi, 2014; Sunarharum, Williams ve Smyth, 2014). İlk olarak kahvenin karakteristik aroma bileşenleri oluşmaktadır (Chu, 2012). Kavurma esnasında yeşil kahve çekirdeğinin hücre yapısı kırılır böylece sıcaklık çekirdekteki nem ve aromatik bileşenlerin açığa çıkmasını sağlar.  $170-230^{\circ}\text{C}$ , 10-15 dakika da oluşan yüksek sıcaklıklar buna ek olarak çekirdek içinde oluşan (yaklaşık 25atm) basınç kimyasal reaksiyonlara neden olup binden fazla uçucu ve uçucu olmayan bileşenin oluşmasını sağlamaktadır (Elmacı, 2018). Kahvede 850'ye yakın uçucu bileşen olduğu bunların sadece 40'a yakınının aromaya etkisi olduğu bildirilmiştir. Kavurma işleminin aroma gelişimine olan etkisi henüz bilinmemektedir (Ülger, 2015).

Kavurma sırasında oluşan diğer temel reaksiyonlardan Maillard reaksiyonu ile oksidatif polimerizasyon fenolik bileşiklerin indirgenmesine neden olmaktadır. Kahvenin içerisindeki fenolik bileşiklerden klorojenik asidin antioksidan ve anti-inflamatuar etkileri vardır (Upadhyay ve Mohan Rao, 2013). Isı değişikliğine bağlı olarak klorojenik asitler kavrulma ile bir çok değişikliğe uğrar; izomerizasyon, epimerizasyon, laktoneleşme (3,4-diferuloil-1.5-kuinolaktone oluşumu), düşük

molekül ağırlıklı bileşiklere indirgenme (fenoller ve katekoller) ve melanoidinlere dahil olmanın yanında renk ve aroma (aromatik bileşiklerin) oluşumuna yardımcı olurlar (Farah, 2019). Kavrulma derecesine bağlı olarak, toplam klorojenik asit miktarı, orijinal içeriğinden %1 daha düşük olabilmektedir. Ticari kavrulmuş kahvelerdeki klorojenik asit miktarı işlem türüne, harmanlama, kavurma derecesi, kavurma metodu, ve analitik duruma göre farklılık göstererek kuru ağırlığın 100 g'da 0.5-6.0 g arasında değişebilmektedir (Farah, 2012). Az veya orta kavrulmuş kahveler koyu kavrulmuş kahveye kıyasla daha çok klorojenik asit içermektedir (Farah, 2019). Hızlı şekilde yüksek ısıda kavurma (230°C) kahvede klorojenik asit kaybını azaltmaktadır (Chu, 2012). Kavurma ile kahvede bulunan klorojenik asitler, kafeoil, kumaroil veya feruloil kinik asitlerin laktonlarına dönüşmektedir. Klorojenik asit laktonları ya da kuinidler yeşil kahve çekirdeğinde bulunan klorojenik asid'in %10'unun azından oluşmaktadır. Kahvede oluşan temel klorojenik asit laktonları; 1.5- $\gamma$ -laktonlarıdır. Az bir miktar  $\delta$ -laktonları da gözlenmiştir. Klorojenik asit laktonları kahve içeceğinin acı/keskin tadını oluşturmada, kalitenin önemli bir açısını oluşturmaktadır. Kavrulma ile kinik ve alifatik asitlerde çok az farklılık olduğu gözlenmektedir (Chu, 2012; Farah, 2012; Farah, 2019).

Bazı amino asitler, indirgen şekerlerle Maillard reaksiyonu yolu ile reaksiyona girip düşük molekül ağırlıklı bileşikler ve klorojenik asitleri, galaktomannanları ve arabinogalaktanlar ve/veya proteinleri dahil eden melanoidinleri oluşturmaktadır. Yeşil kahve tohumlarında hiç melanoidin bulunmazken, kavrulmuş kahvenin kahve renginden sorumlu olup kuru madde içeriğinin yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Kahvenin antioksidan, antibakteriyal, ve metal-bağlayıcı özelliğinin melanoidinlerden ileri geldiği kabul edilirken, bu bileşenler biyoaktif bileşen olarak kabul edilebilmektedir (Chu, 2012). Ancak

melanoidinlerin insanlardaki fizyolojik etkisi tam olarak bilinmemektedir (Chu, 2012; Farah, 2012).

Kahvenin kafeinden sonra en önemli ikinci alkaloidi olan trigonellin kavurma ile kısmi olarak parçalanarak, nikotik asit (%3) (niasin) ve N-metilpiridinyum gibi bazı biyoaktif bileşikleri oluştururken aromatik uçucu bileşenlerde (piroller(%3), piridinler (%46), pirazinler ve metil nikotinat) dönüşebilmektedir. Kısa sürede hızlı kavurma süreci daha yüksek trigonellin içerikli kahvelerin oluşmasına neden olmaktadır (Chu, 2012; Farah, 2019).

Yeşil veya kavrulmuş *C. arabica* ve *C. canephora* tohumlarının kimyasal bileşimi üzerine yapılan çalışmalarda lignin ve pektin miktarlarında (sırasıyla 3,0 g/100 g, 2,0 g/100 g) değişiklik olmamakla birlikte protein ve peptit miktarları kavrulmuş *C. arabica*'da daha yüksek (15,0 g/100 g) olduğu görülmüştür (Casal, Mendes, Oliveira ve Ferreire, 2005; Saltan ve Kaya, 2018).

Kahve çekirdeğindeki nişasta kavurma esnasında karamelizasyon reaksiyonu ile basit şekere dönüşür ve nemin uzaklaştırılmasıyla da karmelize olmaya başlar . Basit şekerlerin yapısı ve miktarı, kavrulma ile kahve aroması ve renk oluşumunu sağlayan, karamelizasyon ürünlerinin gelişimini sağlaması açısından önemlidir. Kahvedeki basit şekerler, az kavrulma ile daha az olmakla birlikte yüksek kavrulma ile büyük oranda yok olurlar. Sukroz miktarının ise kavurma ile eser miktara kadar düştüğü belirtilmektedir. Kavurma ile sukrozun hidrolizi sonucu oluşan glikoz ve fruktoz termal bozulmaya uğramakta ve miktarları çok düşük olmaktadır (Ateş ve Elmacı, 2017; Sultan ve Kaya, 2018).

“Kavurma işlemi boyunca polisakkaritler daha düşük molekül ağırlıklı karbonhidratlara dönüşmekte, kahve çekirdekleri organik bileşenlerin pirolizinden dolayı açık kahverenginden koyu kahverengine dönmektedir”(Ateş ve Elmacı, 2017)

. Çözünür posa kısmi olarak indirgenmiş, melanoidinlerin yapısına katılmaktadır (Farah, 2012).

Kavrulma derecesi yükseldikçe, karbonhidratların yıkımı ve uçucu bileşiklerin uzaklaşmasına bağlı olarak yağ miktarının orantısız olarak arttığı belirtilmiştir (Ülger, 2015). Her iki yeşil tohumdaki kahve yağı miktarı maksimum 100 g'ında 17,0 g olarak belirtilmişken, kavrulmuş kahvede 7,0-11,00 g/100 g arasında olduğu göze çarpmaktadır (Saltan ve Kaya, 2018). TG ve sterollerini içeren lipid fraksiyonu ısıya dayanıklıdır. Diterpenlerin ısıya daha hassas olmasına karşın, makul miktarlarda (0.2-0.9g/100 g kuru ağırlık) kavrulmuş kahvelerde, özellikle C. arabicada bulunduğu vurgulanmıştır. Tokoferol içeriği kavrulma ile azalmaktadır. Kavrulma seviyesine bağlı olarak  $\alpha$ -, $\beta$ - ve toplam tokoferol oranları neredeyse tamamen yok olmaktadır (Farah, 2019). Kavrulmuş kahvede en çok bulunan mineral potasyumdur (Durmaz, 2015).

Özellikle kısa süreli yüksek sıcaklıklarda yapılan kavurma işlemlerinde kahve deminin asiditesi; sukroz, polisakkarit ve diğer bileşiklerin indirgenmesi sonucu, alifatik asitlerin (formik, asetik, glikolik ve laktik) artmasına bağlı olarak artabilmektedir (Farah, 2012). Orta kavrumda reaksiyonlar sonucu oluşan asitlerin miktarı en yüksek seviyededir. Koyu kavurma geçildikçe buharlaşmanın etkisiyle asit miktarları azalmaktadır (Elmacı, 2018).

Yeşil kahve çekirdeğinde bulunan pestisit kalıntıları kavrulma ile %72-98 indirgenir ve bunu takiben demleme ile de % 33-99 oranında azalır. Okratoksin A değerlerinin de kavurma ile %69-96 oranında azaldığı görülmüştür. Avrupa Birliği'nde kavurulmuş kahve için maksimum Okratoksin A sınır değeri (5 $\mu$ g/kg) ve çözülmüş kahve için (10  $\mu$ g/kg) olarak açıklanmıştır. Ayrıca bu süreçlerde bazı diğer zararlı olabilecek maddelerin de oluştuğu bilinmektedir (Chu, 2012).

Kavurma işlemi sonrasında kahve çekirdeği zarı uzaklaşmakta, organik bileşenlerin yanması ile de karsinojenik bileşenler (heterosiklik ve polisiklik aromatik hidrokarbon yapılar) meydana gelmektedir (Ateş ve Elmacı, 2017).

Akrilamidlerin kavrulma işleminin başında oluştuğu, daha sonra geçen süre ile konsantrasyonlarında kısmen azalma gözlemlendiği belirtilmiştir. Depolama sırasında da kavrulmuş kahve çekirdeklerinde akrilamid içeriğinin azaldığı görülmüştür. Arabica kahve türlerine oranla robusta kahve türlerinde akrilamid oluşumu daha yüksek bulunmuştur (Chu, 2012; Ateş ve Elmacı, 2017).

Kahvenin uçucu aroma fraksiyonunun bir bölümünü oluşturan furanların da, kavrulma esnasında oluştuğu bilinmektedir. Bu bileşikler sitotoksik olup, tüketimden sonra karaciğeri hedef aldığı bilinmekle beraber, kahve tüketiminin karaciğer üzerinde koruyucu olabileceği yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Boekschoten, 2004; Chu, 2012; Walker, 2016). Kahve işleme sırasında zararlıları azaltmanın önemli olduğu, fakat kahvenin, kahve için ayrı ayrı bileşenlerinden ziyade bir bütün olarak düşünülmesi gerektiğinin önemi vurgulanmıştır (Chu, 2012).

Kavurma ile yeşil kahve çekirdeğindeki karbonhidrat, protein ve klorojenik asit miktarı azalırken, serbest amino asitlerin tamamına yakını yok olmaktadır. Ayrıca ham lipid, mineraller, ve alifatik asit seviyelerinde de azalma oluştuğu gözlenmiştir. Klorojenik asit miktarına, kıyasla kafein seviyeleri kavurma ile değişmemektedir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014).

#### **2.4.3 Kahve Öğütme İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi**

Öğütme sırasında furanlar dahil olmak üzere uçucu aroma bileşenlerinde azalma olabilmektedir. Uygulanan işlemin özelliği, öğütmede partikül büyüklüğü veya küçüklüğü furan kayıplarını değiştirmektedir. Yeşil ve kavrulmuş kahve çekirdeklerinde bir değişiklik gözlenmemekle birlikte %40 linoleik asit ve %30

palmitik asit bulunmasına karşın öğütölmüş kahvelerde palmitik asit miktarının daha fazla olduğu görölmüştür. Depolama ve paketleme süreçlerinin biyoaktif bileşenler üzerinde çok az etkili olduğu belirtilmiştir (Spiller,1998; Chu, 2012).

#### **2.4.4 Kahve Hazırlama İşleminin Biyoaktif Bileşenlere Etkisi**

Hazırlama yöntemi, kahve/su oranı, demleme/pişirme sıcaklığı, temas süresi, ve öğütme boyutu içeceğin içinde bulunabilecek maddelerin çeşidini ve miktarını etkilemektedir. Genel olarak kahve deminin ekstraksiyon verim oranı %24.2 ve 31.4 aralığındadır. Bir çok farklı hazırlama yönteminde, kafein kahve demine %89-100 oranında ekstraksiyon verimi sağlamaktadır (Farah, 2019). Kahvenin fizyolojik etkisi ve demleme yöntemleri arasında var olan en önemli farklılık lipidlerle (kafestol ve kahveol diterpenlerle) gözlenmiştir (Urgert ve Katan, 1997; Chu,2012; Zhang, Linforth ve Fisk, 2012; Moeenfarid, Erny ve Alves, 2016).



Tablo 2.2: Kahve İşlemenin Biyoaktif Bileşiklere Etkisi (Chu, 2012).

<b>Kahve İşleme Aşaması</b>	<b>Biyoaktif Bileşen Etki Durumu</b>
Yetiştirme, hasat, yeşil kahve işleme (kuru-yarı kuru-yıkanmış işlem), depolama ve taşıma	Petisit kullanımı/kalıntısı en aza indirilmeli ve kontrol edilmeli. Mikotoksin oluşumunu (Okratoksin A) önlemek için küf gelişimi kontrol edilmeli
Karıştırma/Harmanlama	Kafein ve klorojenik asit seviyeleri çekirdek çeşidine göre etkilenmektedir.
Kavurma	Klorojenik asit azalır ve melanoidinlere katkı sağlar. Trigonellin, pestisit kalıntısı ve okratoksin azalır. Melanoidinler, Niasin, N-methylpyridinium, aroma bileşikleri, Klorojenik asit (lipofilik türevleri), Akrilamid (fakat bunu izleyen koyu kavrulmalarda miktarı azalır) ve Furan oluşur.
Öğütme	Furan seviyeleri azalır.
Depolama	Akrilamid seviyeleri azalır.
Demleme	Furan seviyeleri azalır. Filtrasyon yöntemi ile diterpenler ayrılır.

## 2.5 Dünya, Türkiye Kahve Üretimi ve Tüketimi

Su ve çaydan sonra en fazla tüketilen içecek olan kahve, yıllık yaklaşık 20 milyar dolarlık ihracat değeri ve yıllık toplam 100 milyar dolarlık ticari değeri ile, petrolden sonra dünya ekonomisine etkisi olan en önemli ikinci temel hammaddedir (Atlı, 2018).

Kahvenin, 70'in üzerinde ülkede ekonomik olarak tarımı yapılırken yıllık üretiminin 2010'da dünya genelinde 8.1 milyon tona ulaştığı ve bu değerinde 500 milyar bardak kahvenin üzerinde olduğu hesaplanmaktadır (Farah, 2012).

Uluslararası Kahve Organizasyonu (ICO) verilerine göre 2016-2017 yılları arasında dünya genelinde kahve tüketimi 157,382 çuval (60 kg'lık torbalarda binlerce) olarak belirtilmiştir. Kıtalara göre aynı yıllar için Avrupa'da 51,693 ve Asya'da 34,425 çuval kahve tüketildiği, Kuzey ve Güney Amerika'da daha düşük

değerlerle sırası ile 29,380 ve 25,335 çuval tüketildiği gözlenmiştir (Yüksel ve Bayram, 2018).

Avrupa kıtasının yıllık kişi başı 5-6 kilogram ile en fazla kahve tüketimine sahip olduğu, Kuzey Avrupa (İskandinav) ülkelerinde ise bu değerlerin kişi başı 11-12 kilografa kadar yükseldiği belirtilmiştir (Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017). Finlandiya kişi başı günlük ortalama 2.64 bardak kahve tüketimi ve kişi başı yıllık 11.7 kilogram kahve tüketimi ile dünyada en çok kahve tüketen ülkedir. Ardından Norveç 9.4 kişi başı yıllık tüketim ile 2. sırada ve daha sonra sırasıyla Danimarka, İsveç, İsviçre, Almanya, Avusturya, Belçika ve Hollanda; 6.3 kilogram tüketim ile 8. sırayı izlemektedir. 2016 yılı itibariyle ICO, Kıbrıs'ın yıllık kahve tüketimini kişi başı 6.1 kg olarak güncellemiştir.

Türkiye'de kahve tüketiminin dünya geneline göre daha düşük olduğu ifade edilmiştir (Yüksel ve Bayram, 2018). 2012/2013 döneminden 2016/2017 dönemine kadar gözlenen ortalama % 15,6'lık artışla, kahve tüketiminin yıllık yaklaşık 45 bin tonla-kişi başına ortalama 0,92 kilografa ulaştığı belirtilmiştir (ICO, 2018). Bu miktarın günlük 17.7 milyon ve yıllık 6.5 milyar fincan kahve tüketimine eşit sayılabileceği vurgulanmıştır (Aşık, 2017). Buna ek olarak, Türkiye'de toplam kahve tüketiminin %75'inin Türk kahvesinden, %25'inin ise hazır (instant), çekirdek, filtre gibi kahvelerden oluştuğu belirtilmiştir (Yılmaz, Oraman, Özdemir, Arap ve Yılmaz, 2016).

Türkiye yeşil kahve çekirdeklerini C. arabica ve C. robusta olarak genellikle Brezilya olmak üzere, Kolombiya, Hindistan, Etiyopya, Uganda ve Vietnam'dan ithal etmektedir. Bunun yanında Türkiye, Türk kahvesini kavrulmuş ve/veya öğütülmüş kahve olarak Hollanda, Romanya, Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Sudi Arabistan gibi ülkelere ihraç etmektedir. 2016 yılında Türkiyenin ihraç ettiği toplam

kavrulmuş kahve miktarının (kafeinsiz kahve hariç) 935 ton olduğu belirtilmiştir (ITC, 2018).

## **2.6 Kahve Demleme Yöntemleri**

Kahve demleme işlemi, kahve çekirdeğinin geçirdiği işlemlerin, tüketiciye sunulduğu son aşama olarak açıklanıp, en iyi çekirdeğin bile yanlış standartlarda demlenmesinin çekirdeğin izlediği süreci etkileyebileceği vurgulanmıştır (Durmaz, 2018). Suyun kahve telvesine katılma durumuna göre kahve demlemenin/pişirmenin dört farklı yolu olduğu belirtilmiştir 1-Kaynatılarak Hazırlanan Kahve/Kaynatılmış Kahve: Türk metodu da denilen bu yöntemde kavrulup çekilmiş kahve, kaynar su içinde bekletilerek soğumaya bırakılır bu arada telveler alta çöker. Örnek: Türk kahvesi, İskandinav tarzı kaynatılmış/kaynamış kahve ve Moka kahve. 2- İnfüzyon kahve yönteminde kahve telvesi silindirin içine yerleştirilir ve kaynayan su içine dökülür. Süzgeç veya filtre telveyi tutarken kahve içeceğinin dışarıya dökülmesi sağlanır. Vakum demleme, SoftBrew, Cafetiere veya French press uygulanan demleme yöntemleri arasında yer alır. 3- Perküle (perkolasyon), İnfüzyon veya damla demlenmiş kahve (Filtre kahve) yönteminde çekilmiş kahve çekirdeklerinin üzerine sıcak su dökülür ve demlenmesine izin verilir. Filtre, percolator (süzgeçli kahve ibriği) ve soğuk demleme (cold brew) kahve en yaygın kullanılan yöntemlerdir. 4- Espresso kahve: İtalyan kültürüne ait olan, ince öğütülmüş kahve çekirdeklerinin (6.7 ±0,1 g.) bir kapsüle sıkıştırılmasıyla, sıcak su basıncının kahveye ekstre etmesi sayesinde içime hazır hale gelmektedir. Caffee latte, cappuccino, caffè macchiato, caffè mocha,caffè Americano, café Cubano, caffè crema, café Zorro, Doppio, Guillermo ve Ristretto coffee bu yöntemle yapılan örnekler olarak belirtilmiştir (Parenti ve ark., 2014; Saeed ve ark., 2019).

### **2.6.1 Kahvenin Demlenmesi**

Her bir kahve pişirme yönteminin; kendine özgü öğütme boyutu, kahve-su oranı, demleme sıcaklığı ve demleme süresinin bulunması kahve deminin kimyasal kompozisyonu, fizikokimyasal ve duyuşsal özelliklerinde farklılık göstermektedir (Rothwell ve ark., 2019, Angeloni ve ark., 2019). Farklı demleme yöntemlerinin kahvelerin polifenol ekstraksiyonlarını, kafein miktarını, toplam katı madde miktarını, toplam yağ, diterpen, antioksidan seviyelerini ve uçucu aromalarını anlamlı miktarda değiştirdiği bildirilmiştir (Urgert ve ark., 1995; Niseteo, Komes, Belscak-cyitanovid, Horzic ve Budec, 2012; Rothwell ve ark, 2019). Ayrıca, farklı demleme yöntemlerinin pH değerlerinde de farklılığa neden olabileceği, ve bu farkın kahvelerin toplam katı madde içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Carporaso, Genovese, Canela, Civitella ve Sacchi, 2014). Farklı demleme uygulamalarında farklı ölçülerde su eklenmesi asitliğin değişmesine de sebep olabilmektedir (Gloess ve ark., 2013). Demleme yöntemleri farklı hazırlanmış kahve demlerinin, farklı analitik yöntemlerle analizlerinin de biyoaktif bileşen miktarını etkilediği vurgulanmıştır (Jeszka-Skowron, Zgola-Grzeskowiak ve Grzeskowiak 2015).

### **2.6.2 Kahve İçeceğinin Besin Ögeleri ve Biyoaktif Bileşenleri**

Hammadde, işleme ve demlemedeki olası değişiklikler, demlenmiş kahvenin kimyasal içeriğinin çok farklılık göstermesine neden olmaktadır. Kahve deminde var olan değişikliğe sebep olan ilk değişken farklı oranlarda kahve çekirdeği içeren harmanlamadır. Herbir çekirdeğin kimyasal kompozisyonu genetik yönden, köken ve olgunlaşma derecesi, farklı koşullar altında yetişmesi ve hasat sonrası çeşitli metodlarla işlenmesine göre değişmektedir. Kavrulmuş kahve çekirdeği farklı büyüklüklerde öğütölmekte ve kahve tozu ve su oranı ölkeler ve költürler arası

değişkenlik göstermektedir. Buna ek olarak, basınç, sıcaklık, su ve öğütülmüş kahve ile temas süresinin değişkenlik gösterdiği bu yüzden farklı miktarlarda kahve tozu kullanılan bir çok demleme yöntemi vardır. Bazı yöntemler farklı materyallerden yapılmış filtreler kullanmakta bu yüzden demin son içeriğini değiştirmektedir. Tüm bunlara ek olarak bardak büyüklüğü farklılık göstermektedir. Bu yüzden bir bardak kahvenin kimyasal kompozisyonunu gösteren kesin standart bir değer yoktur, bu yüzden bir değerler aralığı bulunmaktadır (George, Ramalakshmi ve Mohan Rao, 2008; Chu, 2012; Lashermes, 2018). Tablo 2.3, bu sebeplerden ötürü, literatürde bulunan değerler aralığını rapor etmektedir. Yüksek ya da düşük değerler bileşiğe bağlı olarak bulunabilir. Demlenmiş kahvenin besin öğeleri ve biyoaktif bileşen miktarı tablo 2.3’de verilmiştir (Lashermes, 2018).

Tablo 2.3: Öğütülmüş ve Kavrulmuş Kahve İçeceği Besin Öğeleri ve Besin Değeri Olmayan Bileşik İçeriği (Lashermes, 2018).

<b>Besin öğeleri-besin değeri olmayan bileşikler</b>	<b>Kahve demi-İçerik aralığı<sup>a</sup> (C.arabica veya C.arabica ve C.robusta harmaları)</b>
<b>Makro-besin öğeleri</b>	<b>mg/100 mL</b>
Su	94,000-98,500 (toplam kahve 1.5-6%)
Basit şeker <sup>b</sup>	0-100 (bir raporda 200 mg'a kadar olabileceği belirtilmiştir)
Proteinler	120-400
Yağlar	180-400
Çözünen posa <sup>c</sup>	200-700 (genel olarak 400-500)
Alifatik asitler ve quinik asit	692-2140
<b>Vitaminler</b>	
Tiamin (B1)	0.001
Riboflavin (B2)	0.177
Niasin (Nikotinik asit,B3) <sup>d</sup>	0.8-10 (genellikle 5'e kadar)
Piridoksin (B6)	0.002
Folat (B9) <sup>e</sup>	1
C vitamini (toplam askorbik asit)	0.2
E vitamini (alfa-tokoferol)	0.01
K vitamini (Phylloquinone)	0.1
Tokoferoller ( $\alpha,\beta,\gamma$ )	Eser miktar, sadece filtre olmayan kahvede.
<b>Mineraller (Toplam kül)</b>	<b>150-500 mg/100 mL</b>
Potasyum (K)	115-320
Kalsiyum (Ca)	2-4
Sodyum (Na)	1-14
Fosfor (P)	3-7
Demir (Fe)	0.02-0.13
Çinko (Zn)	0.01-0.05
Manganez (Mn)	0.02-0.05
<b>Biyoaktif Bileşenler</b>	<b>mg/100 mL</b>
Kafein	500-380 (genelde 50-150)
Trigonellin	12-50
N-metilpiridinyum	2.9-8.7
Diterpenler (kafestol ve kahveol)	0.2-1.5 (kağıt filtre); 2.6-10 (kaynatma)
Klorojenik asitler	32-500 (genelde 50-150)
Diğer fenolik bileşenlerin toplamı	0.1-0.2
Melanoidinler	500-1500
$\beta$ -karbolin	0.004-0.08
Serotonin	0-1.4
Melatonin	0.006-0.008
Poliaminler (spermin ve spermidin)	0.4
<b>İstenmeyen bazı bileşikler<sup>g</sup></b>	<b><math>\mu\text{g}/100\text{ mL}</math></b>
Akrilamid	3.9-7.7
5- hidroksitriptaminler <sup>h</sup>	1.2-34.3 (filtre), 350-840 (ekspresso, frenchpress)
Furan <sup>i</sup>	3.8-262

<sup>a</sup>: Çekirdeğin türü, kökeni, tarımsal uygulamalar, kavurma yöntemi ve derecesi, öğütme, pişirme yöntemi, eklenen su-kahve miktarı ve analitik yöntemlere göre içerik değişkenlik göstermektedir.

<sup>b</sup>: Arabinoz, mannoz, galaktoz, sukroz ve minör monosakkaritler

<sup>c</sup>: Polisakkaritler, temel olarak galaktomannan ve tip II arabinogalaktanlar.

<sup>d</sup>: Yetişkin günlük öneri: 16 mg erkek ve 14 mg kadın (WHO and Consultation, 2003).

<sup>e</sup>: Diyet folatı eş değeri.

<sup>f</sup>: pH 4.3 (asidik kahve, açık kavrulmuş)-5.8, genel değer 5.0

<sup>i</sup>: Kahve içeceği hazırlandıktan sonra değeri hızlıca azalmaktadır.

### 2.6.2.1 Kahve İeeği Makro ve Mikro Besin geleri

Süt, Şeker ve krema eklenmediği takdirde diğer bitkisel kaynaklı içeceklerle kıyasla , kahve ieeği fazla miktarda makro besin ögeleri (karbonhidrat, protein ve yağ) dolayısı ile kalori içermemektedir. 2017 Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) ulusal besin veri tabanına göre, 100 mL filtre kahve (kahvaltı karışımı) yaklaşık 2 kkal enerji sağlamaktadır. Buna karşın kaynatılmış kahve ve benzeri kahve demleme yöntemleri makul miktarda yağ içermelerinden dolayı istisnai olarak sayılmıŐtır (USDA, 2017).

Kağıt filtre ile yapılmış filtre kahve ieeği bardak başına <7 mg yağ içerirken, filtre kullanılmadan yapılan kaynatılmış kahveler, ve espresso kahve, bardak başına 60-160 mg yağ içerebilmektedir. Metal süzgeç ile filtrelenen kahve içeceklerinin bardak başına 50 mg yağ içerdikleri belirtilmiştir. Trigliseritler ve diterpen alkol esterleri kahve yağ içeriğinde bulunan temel kategoriler olarak tanımlanmıştır (Spiller,1998). Kahvenin lipid miktarının kahve hazırlama yöntemine göre değiştiği, bir bardak filtre kahvede 7 mg ve kaynatılmış (filtre olmayan) kahvede 60-160 mg olmak üzere yağ miktarının kahve türüne göre eŐitliklik gösterebileceği ayrıca vurgulanmıştır (Jansen ve ark., 1995).

Kahve proteinlerinin besin kalitesi sınırlıdır. Yaklaşık %50'lik oranı çözünmez formdadır ve esansiyel amino asit olan triptofandan sınırlıdır. Buna ek olarak kavurma sırasında Maillard reaksiyonu ve piroliz reaksiyonları ile basit Şekerler ve proteinler indirgenir veya değişir. Böyle bir bardaktaki protein miktarı düşüktür (120-400 mg/100 mL, USDA 2017). 100 mL'lik kahve ieeğinde 200 mg basit Şeker olduğu, bu miktarın yoğun bir kısmını arabinoz, galaktoz ve mannozun oluşturduğu, ve az bir miktarda sukroz, fruktoz ve glukoz'un bulunduğu belirtilmiştir. Kahve ieeğinde bulunan çözünen posanın (140-650 mg/100 mL)

büyük bir çoğunluğunu Galaktomannanlar (%70) ve tip 2 arabinogalaktanlar oluşturmaktadır (Lashermes, 2018).

Kahve içeceğinde bulunan temel vitamin nikotinic asit formunda bulunan niasindir (B3 vitamini). Düzenli kahve tüketimi yetişkinler için günlük niasin tavsiyenin (erkek:16 mg ve kadın: 14 mg) önemli bir bölümünü sağlayabilmektedir (WHO and Consultation, 2003). Demli kahve içeceğinde ayrıca çok az bir miktarda niasinin farklı bir formu olan nikotiamid, ve diğer B vitaminleri (tiamin, riboflavin, pridoksin, folik asit) ve askorbik asit (C vitamini) ve K vitamini (K1) bulunmaktadır. Yeşil kahve çekirdeğinde bulunan tokoferollerin (yaklaşık 60 mg/100g) tamamına yakını kavrulma sırasında ve sonrasında indirgenip/ okside olmasına karşın, filtre olmayan kahvelerde az bir miktar tokoferol bulunmaktadır ( $\alpha$ , $\beta$  ve  $\gamma$ -özellikle son ikisi baskın olarak bulunmaktadır). (Macrae, 1985; Spiller, 1998).

Kavrulmuş kahve kompozisyonundaki geniş değişkenliği yaratan farklı faktörleri, buna ek olarak demleme yöntemlerindeki farklılık ve farklı minerallerin çıkarılabileceği göz önünde bulundurulunca, toplam kül miktarının 100mL kahve için 150 ile 500 mg arasında değişebileceği rapor edilmiştir (Farah, 2012).Normal sayılacak miktarlarda kahve tüketiminin toksik metal (Pb-kurşun ve Cd-kadmiyum) alım tolerans limitlerinin aşılmasına neden olmadığı belirtilmiştir. Farklı ülkelerdeki diğer benzer çalışmalarda günlük ortalama 300 mL düzenli kahve tüketiminin birçok durumda günlük tüketilmesi önerilen alım miktarı (RDA) değerlerinin 10%'undan fazlasını karşılamadığı vurgulanmıştır (Lashermes, 2018).

### **2.6.3 Türk Kahvesi**

#### **2.6.3.1 Türk Kahvesinin Hazırlanması**

Dünya üzerinde çok farklı kahve pişirme ve tüketme teknikleri bulunmaktadır. Türkiye'ye özgü Türk Kahvesinin de kendine özgü pişirme tekniği ve



fiziki özellikleri vardır.Telveli ile ikram edilebilen nadir kahve türü olan Türk Kahvesinin, istenilen kıvamda tüketime sunulabilmesi için bazı faktörlerin bir arada bulunması gerektiği belirtilmiştir. Türk kahvesi için kahve, telve ve köpük üç önemli öge olarak açıklanmıştır (Atlı, 2018). En iyi Türk kahvesi için geleneksel olarak arabica türü kahve çekirdekleri tercih edilmektedir (Özdekan, 2014).

### **2.6.3.2 Türk Kahvesini Kavurma**

Kavrulma derecesi iyi kalite Türk kahvesi elde etmede en önemli unsurlardan biridir. Çekirdeklerin kavurma sırasında renk seviyelerini belirlerken, belli ölçü kalıpları kullanılmaktadır. Agtron renk skalası bunlardan biri olarak literatürde yer edinmiştir. Buna göre kavrulma profili ortalama #60 veya kavrulmuş kahve çekirdekleri için daha yüksek ve çekilmiş Türk kahvesi için #65 olarak belirtilmiştir (Yüksel ve Bayram, 2018). Kavurma sıcaklığı ve süresi kahve çeşidine bağlı olmasına karşın, genellikle kabul edilebilir kavurma sıcaklığı 188-282°C olarak ifade edilmiş ve kavurma süresi de 8 ile 15 dakika arasında belirtilmiştir. Türk kahvesi genellikle orta kavrulmuşlukta olup, kavruktan Türk kahvesinin hemen soğutulmaya bırakılması (suyla soğutma-püskürtme yapılmaması) tavsiye edilir (Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017).

### **2.6.3.3 Türk Kahvesini Öğütme**

Türk kahvesinin kavrulma işleminden sonra nemli kalması gerektiği böylece, özel aromasının korunup ve ince öğütülmesinin mümkün olabileceği bildirilmiştir (Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017). Kahve çekirdeğinin çok ince öğütülmesiyle Türk kahvesinin yapıldığı ve ince öğütümde daha yüksek verim elde edildiği açıklanmıştır (Elmacı, 2018).Yıllarca dibek ve havan öğütme kullanılmasına karşın, daha sonra el havanları kullanılmıştır. Günümüzde ise elektronik öğütücüler pratik olarak kullanılmaktadır. Türk kahvesindeki öğütülmüş parçacıkların %70-75'inin

ölçüsü 75 ile 125 mikron ( $\mu$ ) arasında bulunmalıdır (Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017). Türk kahvesi öğütme boyutu diğer bütün kahve türleri arasında (espresso dahil) en ince olanıdır (Ülger, 2015). Çekilmiş kahvenin kalite parametrelerini belirleyen, Türk gıda kodeksi kahve ve kahve ekstraktları tebliği (tebliğ no: 2016/7), öğütülmüş kahvenin kimyasal özellikleri tablo 2.4’de belirtilmiştir.

Tablo 2.4: Öğütülmüş Kahvenin Kimyasal Özellikleri (TGK, 2016)

<b>Kimyasal Özellikler</b>	<b>Değerler</b>
Rutubet, ağırlıkça % en çok	5.0
Toplam kül miktarı, kuru madde esasından ağırlıkça %	3.0-6.0
Asitte çözünmeyen kül miktarı, kuru madde esasından ağırlıkça % en çok	1.0
Suda çözünen kül miktarı, toplam kül miktarının yüzdesi olarak % en az	65.0
Suda çözünen külün alkaliliği, kuru madde esasından, 1g madde için harcanan 0.1 N HCL çözeltisi, mL olarak	3.5-5.0
Suda çözünen madde, kuru madde esasından ağırlıkça % en az	25.0
Kafein, kuru madde esasından ağırlıkça % en az	1
Petrol eteri ekstraktı, kuru madde esasından ağırlıkça % en az	8.5

#### **2.6.3.4 Türk Kahvesini Pişirme/Demleme**

Diğer kahve çeşitlerinden en ayırıcı farkı geleneksel demleme yöntemidir (Yüksel ve Bayram, 2017). Kaynatma en eski kahve pişirme/demleme yöntemi ve Türk kahvesi de en yaygın olarak kullanılan kaynatma yöntemi olarak ifade edilmiştir (Pettracco, 2001; Caprioli, Cortese, Sagratini ve Vittori, 2015).

Öğütülmüş halde paketlenen Türk kahvelerinde aroma kayıpları olabileceği vurgulanıp ,taze kavrulmuş çekirdeklerin pişirme işleminden hemen önce öğütülmesi gerektiği önerilmiştir. Pişirme esnasında su miktarı, cezve boyutu, pişirme sıcaklığı,

köpüklenme gibi kaliteyi etkileyen birçok etmenin olduğu belirtilmiştir (Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017).

Demleme işlemine, öğütülmüş çekirdeğin en az kişi başı 7 gr (bir ile iki tepeleme çay kaşığı) porsiyonlanarak, su miktarı, 65-70 ml (genel bir fincan ebadı) olacak şekilde, soğuk suyla homojen kıvama gelinceye kadar karıştırılması ile başlanır. En iyi sonucun alınması için soğuk suyun kullanılmasının yanında, köpük oluşumu için cezveyi ateşe koyduktan sonra kesinlikle karıştırmama tavsiyesi verilmiştir (Özgür, 2012; Durmaz, 2015). Türk kahvesi dört farklı tatlılık derecesinde; sade, az şekerli, orta şekerli ve şekerli olarak bulunmaktadır. Sade kahveye hiç, az şekerli kahveye 1 kesme şeker (2-3 gr veya yarım çay kaşığı şeker), orta kahveye 1.5 kesme şeker (3-4.5gr veya bir çay kaşığı şeker) ve şekerli olana 2 kesme şeker ( 4-6 gr veya bir buçuk/iki çay kaşığı) eklendiği belirtilmiştir. Kahve geleneksel olarak sıklıkla bakır veya çelikten yapılmış cezvelerde, kısık ateşte pişirilmektedir. Ayrıca pişirme ekipmanları arasında, piyasada çokça tercih edilen otomatik kahve demleme makineleri de bulunmaktadır (Ülger, 2015). Köpük elde etmek için Türk kahvesinin 80 ve 90 °C’de iki taşım (kabarma) pişirildiği ve otomatik makineler hariç köpüklerin fincanlara iki taşım aralıklı olarak aktarıldığı belirtilmiştir (Özgür, 2012). Türk kahvesi hazırlandıktan sonra yüksekte dökülmemesi gerektiği aksi takdirde kahvenin köpüksüz olduğu vurgulanmıştır (Durmaz, 2015). Köpük stabilitesinin önemli olduğu ve literatürde, köpük ve köpük stabilitesi ile ilgili az sayıda çalışma olduğu söylenmiştir (Yüksel ve Bayram, 2017).

Türk kahvesi demleme metodunda parçacık boyutunun, diğer kahve demleme metodlarına göre daha küçük olması ve su içinde ekstrakte edilmesinden demleme süresi kısalmaktadır (Durmaz, 2015). Türk kahvesi pişirme süresinin 2-3 dakika arasında olması gerektiği tavsiye edilmiştir.

Piştirilen kahve fincana alınır ve filtre edilmeden telvesi ile birlikte servis edilir (Küçükkömürler ve Özgen, 2009). Telvenin yapısına yönelik yapılan bir araştırmada %7-17 arasında yağ içerdiği bulunmuştur (Durmaz, 2015). Kavrulmuş kahve yağının viskoz yapıda, yoğun ve hoş aromatik özelliği olduğu açıklanmış ve Türk kahvesi telvesinde %4 oranında yağ asidi bulunduğu belirtilmiştir (Yüceşen, 2012). Türk kahvesi geleneksel pişirme yönteminde bioaktif bileşenlerin kahve içeceğine süzülebilme oranlarının yüksek olduğu vurgulanmıştır (Church ve ark.,2015 ).

Türk kahvesi pişirme yöntemi Orta Doğu, Kuzey Afrika, Kafkaslar, Balkanlar ve Doğu Avrupa'nın değişik yerlerinde kullanılmaktadır (Jansen ve ark., 1995). Arnavutluk, Bulgaristan, Hırvatistan, Macaristan, Türkiye ve Kuzey Kıbrıs'ta Türk kahvesi (Turkish coffee) olarak bilinmesine karşın, Bosna Hersek'te Bosnalı kahvesi (Bosnian coffee), Arap Ülkelerinde Arap kahvesi (Arabic coffee), Ermenistan'da sadece kahve (coffee), Kıbrıs Cumhuriyet'inde Kıbrıs kahvesi (Cyprus coffee), Sırbistan ve Yunanistan'da Yunan kahvesi olarak tüketilmektedir (Küçükkömürler ve Özgen, 2009; Yılmaz, Acar-Tek ve Sözlü, 2017).

## **2.7 Biyoaktif Kahve Bileşenleri**

### **2.7.1 Kafein**

Kahve içeceğinin algılanan %10'luk acı aromasının kafein kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Farah, 2012). Kahvede doğal olarak bulunan bir alkaloid olan kafein (1, 3, 7-trimetilksantin), kahve bileşikleri içerisinde en çok araştırılan ve dünyada en çok tüketilen aktif farmakolojik maddedir (Oğuz ve Erdoğan, 2016; Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). Bu alkaloidin ısıya dayanıklı olduğu ve C.canephorada bulunan miktarının C.arabicaya kıyasla iki katı olduğu belirtilmiştir (Farah, 2012). Amerikan diyetinde var olan kafeinin % 71'inin kahveden sağlandığı belirtilmiştir. Kahvede

bulunan kafein miktarının kahvenin türüne, kavrulma derecesine, pişirme yöntemine göre değişebileceği, ve bir bardak (150 ml) kahvenin 60 mg ile 120 mg arasında kafein içerebileceği rapor edilmiştir (Oğuz ve Erdoğan, 2016; Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). Kafeinin tamamına yakınının 45 dakika içinde mide ve ince bağırsaktan emildiği, tüm dokulara dağıldığı ve ilk olarak karaciğerde metabolize olduğu açıklanmıştır (Gökçen ve Şanlıer, 2017). Kafein metabolizması sitokrom enzim P-450 1A2 tarafından kontrol edildiği ve bu enzimdeki genetik varyasyonların kafeinin aktivitesini etkilediği bildirilmiştir (Yang, Palmer ve de Wit, 2010).

Adenozin reseptör antagonisti olan kafein merkezi sinir sistemini uyarmakta, metabolizma ve solunum hızında artma, diürez ve kan basıncında akut yükselişe neden olmaktadır. Kahvede bulunan kafeinin kardiyovasküler etki mekanizması; adenozin reseptörleri üzerine antagonist etki göstermesi, fosfodiesterazların inhibasyonu (sikliknukleotidlerde artış), merkezi sinir sistemi aktivasyonu (adrenal bezlerden katekolamin salınımı), adrenal korteksin uyarılması (kortikosteroidlerin salınımı) ve renal etkiler (diürez, natriürez, RAAS sistemin aktivasyonu) olarak özetlenmiştir (Oğuz ve Erdoğan, 2016).

Kafein alımının yüksek kan kolesterol seviyeleri, koroner kalp hastalıkları ve kanser ile ilişkilendirilmesine karşın farklı çalışmalar tüketiminin intihar ve hepatik siroz insidansını azalttığını belirtmiştir (Tofalo, Renda, De Caterina ve Suzzi, 2016).

Hawai’de yaşayan 5,585 Japon erkek arasında yapılan bir çalışmada kahve tüketimi serum kolesterol seviyelerini anlamlı şekilde etkilemesine karşın, diğer temel kafein kaynağı sayılabilecek çay ve kola tüketimi kolesterol üzerinde etkili bulunmamıştır (Curb, Reed, Kautz ve Yano, 1986). Kafeinli ve kafeinsiz kahvenin kan lipidlerini yükseltici önemli bir etkisi olduğunu ve olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Bu farklı sonuçların sigara kullanımı ve/veya kahvedeki

başka maddelerden ileri gelebileceği öne sürülmüştür (Işıksoluğu, 1994). Deneysel ve gözlemsel çalışmalardan elde edilen derleme sonuçları doğrultusunda kahvenin serum kolesterol üzerindeki anlamlı etkisinin kahvenin içinde bulunan kafein içeriği dışında kalan başka bir bileşenden kaynaklı olabileceği vurgulanmıştır (Gardner, Bruce ve Spiller, 2019).

Düşük veya orta düzey kafein alımı daha iyi ruh hali, uyanıklık, öğrenim kapasitesi ve egzersiz performansını artırma ile ilişkilendirilmesine karşın, yüksek dozda tüketimi bazı hassas bireylerde, yarılanma ömrü boyunca (kahve alımından 2-6 saat sonra), olumsuz etkiler yaratabilmektedir (uykusuzluk, diürez, kaygı, kalp çarpıntısı vs.) (Farah, 2012). Kafeinin 500-600 mg/gün (4-7 bardak/gün kahve) tüketiminin önemli sağlık riski ile ilişkilendirildiği belirtilmiştir (Oğuz ve Erdoğan, 2016).

Akut kafein alımının zayıf, obez ve tip 2 diyabeti bulunan fare ve insanlarda glukoz toleransı, glukozu kullanımı ve insulin duyarlılığı üzerine olumsuz etkileri olduğu belirtilmiştir (Shearer, Sellars, Farah, Graham ve Wasserman, 2007). Akut kafein alımı, kalsiyum gibi minerallerin idrarla atılımını da arttırabilmektedir. Buna karşın uzun dönemli tüketimde, bu akut etkilerin çoğunun vücutta oluşan metabolik adaptasyondan ötürü kaybolduğu açıklanmıştır (Farah, 2012).

Kafein metabolitleri, özellikle 1-metilksantin ve 1-metilurat, invitro çalışmalarda antioksidan özellik göstermiş ve invivo çalışmalarda demir-indirgeme kapasitesinin kafeinsiz kahveye kıyasla kafeinli kahvede daha fazla olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kafeinli kahvenin kafeinsize kıyasla daha güçlü bir antibakteriyal etkisi olduğu özellikle karyojenik mikroorganizmalara karşı etkisi vurgulanmıştır (Farah, 2019).

### 2.7.2 Klorojenik Asit

Klorojenik asit (KA) kahvede en fazla bulunan polifenoldür. Fenolik asitlerden trans-cinnamik asit çeşidi olan kafeik asit türevi olarak bilinmektedir. Trans-cinnamik asitlerden esas olarak kafeik asit veya ferulik asitin, quinic asit ile esterleşmesinden oluşmaktadır. Klorojenik asit'in en yaygın formu 5- kafeoilkinik (5-CQA) asittir. Bitki çeşitlerinde bulunmasına karşın KA'in temel kaynağı yeşil kahve olarak belirtilmektedir (Meng, Cao, Feng, Peng ve Hu, 2013; Upadhyay ve Mohan Rao, 2013). Kahvenin bir porsiyonunda, kavrulma süresine ve tüketilen miktara bağlı olarak 20-675 mg değerleri arasında KA bulunmaktadır (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). Kahvenin kavrulması sırasında klorojenik asidin reaksiyon ürünleri (ör: 3,4-diferuloil-1.5-kuinolakton) oluşmaktadır (Chu, 2012).

Klorojenik asit laktonları kahve içeceğinin acı/keskin tadını sağlamakta, kalitenin önemli bir açısını oluşturmaktadır. Bu laktonlar opioid reseptörleri bağlama aktivitesi göstererek, uyuşturucu antagonisti özellikler gösterip, farelerde morfin-uyarıcı ağrı kesici görev yaptığı belirtilmiştir, ancak akut farmakolojik etkileri normal kahve tüketimi ile gözlenmemiştir. Kahve demi ile yüksek oranlarda bu laktonları almak, yeme ile vücutta klorojenik asit formuna geri dönmesini, dolayısı ile toplam alınan klorojenik asit miktarının arttırmasına neden olmaktadır. Klorojenik asit laktonları farelerde kan glukozunu düzenleyici etkiye sahip bulunmuştur ve bu etkiler daha sonra klorojenik asidin kendisinde de gözlenmiştir (Farah, 2012). İn vivo ve in vitro çalışmalarda klorojenik asidin sağlık üzerine bir çok olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir; antibakteriyal, antiviral, antioksidan ve antikanserojenik, nöroprotektif etkisi ve özellikle hipoglisemik ve hipolipidemik etkisi bunlardan en önemlileridir KA'in glikoz ve lipid metabolizmasını düzenleyebildiğini ve insülin duyarlılığını arttırdığını bundan dolayı obezite, kanser, diyabet ve kardiovasküler hastalıkları

önleyici ve tedavi edici olabileceği vurgulanmıştır (de Sotillo ve Hadley, 2002; Karthikesan, Pari ve Menon, 2010; Ong, Hsu ve Tan, 2013). KA'in vücuda alındıktan sonraki etkisinin beklenenden daha karmaşık olduğu çünkü besinlerin içerisinde bulunan temel KA'in az bir kısmının bileşenlerine ayrılmadan emildiği belirtilmiştir. KA'in doza-yanıt ilişkisi, yan etkileri ve mekanik etkisinin daha fazla araştırılmasının gerekliliği belirtilmiştir (Upadhyay ve Mohan Rao, 2013).

### **2.7.3 Melanoidinler**

Kahve içeceği, insan beslenmesinde bulunan temel melanoidin kaynaklarından biri olarak belirtilmiştir . Kavrulma ürünü olarak oluşan kahve melanoidinleri, in vivo çalışmalarda diyet lifi gibi faaliyet göstermelerine rağmen, yeşil kahve çekirdeğinde doğal olarak bulunmamalarından ötürü diyet lif tanımına dahil edilmemektedir (Arauz, Ramos-Tovar ve Muriel 2017). Heterojenik sınıf bu kahve bileşikleri antimikrobiyel, antikarsinojenik, antioksidan, antihipertansif, antiglikatif, antimetal şelatlama aktivitesine sahip ve kalın bağırsak microflora sağlığını düzenleyeci olarak tanımlanmıştır (Moreira, Nunes, Domingues ve Coimbra, 2012).

### **2.7.4 Trigonellin**

Trigonellin nikotinik asidin enzimatik olarak metilleşmesinden oluşan bir alkaloiddir (Farah, 2012). Yeşil kahve kuru ağırlığının %1'ini oluşturan Trigonellin, arabica kahvede robustaya kıyasla daha fazla bulunmaktadır (Arauz, Ramos-Tovar ve Muriel 2017). Kavrulma aşamasında kısmi olarak Nikotinik asit (Vitamin B3) ve birçok pirol ve piridin (uçucu bileşik) türevlerine parçalanmaktadır (Farah, 2012; Arauz, Ramos-Tovar ve Muriel 2017). İn vitro çalışmalarda, kanser hücrelerinin yayılabilirliğini engellemekte, ayrıca hayvan modellerinde dendrit ve aksonları yenilemektedir. Bu etkisinden ötürü de hafızayı kuvvetlendirebileceği belirtilmiştir.



Hayvan alışmaları diyabetik farelerde trigonellin alımının işitsel nöropati üzerinde iyileşme sağladığını kaydetmiştir (Chu, 2012). Yeni bir fitoöstrojen olarak düşünüldüğü belirtilmiştir. Hipoglisemik, nöroprotektif, antiinvazif (non-invazif), östrojenik, ve antibakteriyel fonksiyonu olduğu bulunmuştur. Trigonellinin antikanserojenik ajan olarak kullanımının tartışmalı olduğu rapor edilmiştir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014; Arauz, Ramos-Tovar ve Muriel 2017).

### **2.7.5 Nikotinik Asit**

Vitamin B3 (Niasin)'n amid formu olan Nikotinamid (NA), vücuda üretim veya besin kaynaklı ve supleman yolu ile alınabilir. NA suda eriyen vitamin B3'n diğer formudur. NA şirofreni ve tip 1 diyabet gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Plazma lipidleri üzerine olumlu etkiler göstermekte ve kardiyovasküler hastalıkları azaltmada klinik olarak faydalı sonuçlar göstermektedir. Anti-inflamatuvar etki göstermesinden dolayı inflamatuvar deri hastalığı olan bireylerde faydalı etki sağlayabileceği vurgulanmıştır . Genel klinik uygulamada yan etkilerinin bulunması kullanımını sınırlandırmaktadır. 3g/gün üzeri dozlarda alımı ciddi hepatik toksitenin rapor edilmesine sebep olmuştur. Düşük dozlarda reetelendirildiğinde bu yan etkilerin nadir gözlendiği belirtilmiştir (Arauz, Ramos-Tovar ve Muriel 2017). Avrupa Birliği'nde, diyet referans alımı değerlerinin %15'i (16 mg/100g besin alımı) fizyolojik olarak önemli bulunmuş ve bu yüzden yaklaşık 2.4 mg/100 mL kahve hedeflenen seviye olarak açıklanmıştır. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) niasin'in fizyolojik etkilerini; yorgunluğu azaltıcı ve sinir sisteminin düzgün çalışmasına katkı sağlayıcı olarak açıklamış ve Avrupa toplumlarında yetersizliğine rastlanılmadığını belirtmiştir (EFSA, 2014).

### **2.7.6 N-metilpiridinyum**

Kahvenin kavurulması sırasında trigonellinden oluşan N-metilpiridinyum'un endojen antioksidant savunma sistemini etkinleştirdiği belirtilmiştir. N-metilpiridinyum içeren diyet veya kahve ile beslenen hayvanların plazma toplam antioksidan kapasitesi ve tokoferol seviyeleri yükselmiştir (Correa ve ark., 2013).

### **2.7.7 Akrilamid**

Laboratuar hayvanlarında, akrilamid genotoksik, karsinojen ve nörotoksik olarak bulunmuştur. Kahvenin içerisinde akrilamid bulunmasına karşın, çalışmalarda kahve tüketiminin nöroprotektif, antikanserojenik ve oksidatif DNA hasar üzerine olumlu etkilerinin bulunması, akrilamid'in teorik zararlarından daha önemli olduğu ve kahve etkenlerinin bir bütün olarak düşünülmesi gerektiği belirtilmiştir (Chu, 2012).

### **2.7.8 Diterpenler (Kafestol ve Kahveol)**

Kahve tipik yağ bileşeni olan ve hiç bir besinde bulunmayan pentasiklik diterpenleri içermektedir (Al-Maghrabi, 2007). Başlıca bileşenleri kafestol, kahveol ve 16-O-metilkafestol (16-OMC)'dür (Farah, 2019). Bu yapılar serbest (alkol) yada yağla esterleşmiş (yağ asidi esterleri) şekilde sadece kahvede bulunmaktadır (De Roos, Meyboom, Kosmeijer-Schuil ve Katan, 1998; Moenfarid, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015). Kafestol ve kahveol bileşikleri kauron iskeletinde pentasiklik diterpen (diterpenoid) alkoller olarak da bilinmektedir (Farah, 2012). Kafestol ve kahveol serbest formda nadir bulunmakta ve büyük miktarlarda yağ asitleriyle (özellikle palmitik ve linoleik) ester oluşturmaktadırlar (Godos ve ark., 2014). Bu diterpenler genellikle yağ asitlerine C-16 ve C-17 pozisyonunda esterleşmiş olarak bulunurlar: sadece az bir miktarı (toplam diterpenlerin~ 0.7-3.5%'si) serbest formda bulunur (De Roos, Meyboom, Kosmeijer-Schuil ve Katan,

1998; Al-Maghrabi, 2007). Bu biyoaktif bileşenler ve türevleri (bunlar temel olarak tuzlar veya doymuş yağ asidi (baskın olarak) veya doymamış yağ asidi esterleri) kahvenin toplam lipid fraksiyonunun yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır (Farah, 2012).

C. arabica ve C. robusta kahvelerinin çekirdeğinde toplam diterpen içeriği sırasıyla %1.3-1.9 ile %0.2-1.5 olarak gösterilmiştir (Moenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015). C.arabicada, C.robustaya kıyasla daha fazla miktarda diterpen bulunmaktadır. Robusta kahve tohumlarının metillenmiş formları da (16-OMC) tanımlanmıştır (Farah, 2019).

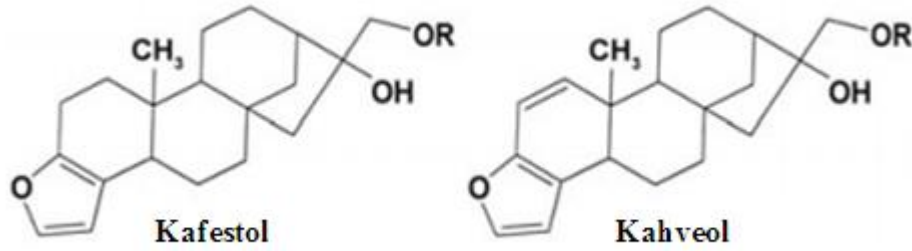
Kahve yağının sabunlaştırılmayan önemli bir bileşeni olan kafestol hem arabica hemde robusta kahvede bulunmaktadır. 16-OMC sadece robusta kahvede bulunmaktadır. Kahveol arabica kahvede yüksek miktarlarda bulunmasına karşın robusta kahvede iz miktarda vardır (Al-maghrabi, 2007). Başka bir deyişle C. robusta, C. arabica kahve çekirdeğine kıyasla daha az kafestol konsantrasyonuna (yaklaşık 0.1-0.3%) ve eser miktarda kahveol (<0.01%) miktarına sahiptir (Godos ve ark, 2014).

Kafestol esteri içeriğinin çeşitlilik gösterdiği, yeşil arabica kahvede 9-22 g/kg dm ve robusta kahvede 2-8 g/kg dm bulunduğu, buna kıyasla kahveol esteri içeriği çiğ arabica kahvede 5-12 g/kg dm ve robusta kahvede sadece eser miktarlarda (0.1 g/kg dm'den az) bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca yeşil robusta kahvede 16-OMC seviyelerinin 1-3 g/kg dm arasında olduğu vurgulanmıştır (Al-maghrabi, 2007). Tipik bir C.arabica çekirdeğinin kilogram başına %0.3-0.7 kafestol ve %0.1-0.3 kahveol içerdiği belirtilmiştir (Godos ve ark., , 2014).

Kahveol'ün, kafestole kıyasla ısıya, oksijene, ışığa ve aside daha duyarlı olduğu böylece daha az miktarlarda bulunduğu belirtilmiştir (Farah, 2012; Farah,

2019). Kahveol miktarlarının çeşitlilik gösterdiği, kahvenin kavrulması ile azaldığı ve kavrulmuş kahvede bulunan bazı furan bileşiklerin olası kaynağı olarak rapor edildiği açıklanmıştır. Kahveol içeriği ayrıca yeşil kahve çekirdeklerine uygulanan buhar işlemi derece göstergesi olarakta kullanılmaktadır (Spiller, 1998).

### 2.7.8.1 Kafestol ve Kahveol'ün Kimyasal Yapısı



Şekil 2.3: Kafestol ve Kahveol'ün kimyasal yapısı (Silva, Borges, Santos ve Alves, 2012).

Kahve yağı, kauran ailesinden biyoaktif bileşen olan diterpenlerden kafestol ve kahveol'ün önemli bir kaynağıdır. Kahveol, kafestolden C-1 ve C-2 karbon atomları arasındaki bir çift bağ ile farklılık göstermektedir. Şekil 2.3'te kafestol ve kahveol'ün kimyasal yapıları gösterilmiştir (Urgert ve Katan, 1997; Ranheim ve Halvorsen, 2005; Silva, Borges, Santos ve Alves, 2012).

### 2.7.8.2 Kahve Çekirdeği Kavrulma Sıcaklığının Diterpen Miktarı Üzerine Etkisi

Diterpenler ısıya hassas olmasına karşın makul miktarlarda özellikle kavurulmuş *C. arabica* kahvede (0.2-0.9 g/100 g kuru ağırlık) bulunabilmektedir (Farah, 2012).

Arabica kahve'de, serbest formda kafestol ve kahveol en fazla az kavurulmuş (220°C-150 saniye) kahvede bulunurken (622 ± 5.29mg/100gr kafestol ve 453 ± 8.62mg/100gr kahveol) bunu takiben diterpenlerin orta ve çok kavurulmuş kahvelerde sırası ile daha az bulunduğu belirtilmiştir . Arabica kahvede kavrulma

sıcaklığı arttıkça anlamlı şekilde hem kafestol hem de kahveol miktarının azaldığı bulunmuştur . Arabica kahveye kıyasla robusta kahve çekirdekleri daha az diterpen profiline sahip olmasına karşın kavrulmanın miktara etkisi daha az olarak gözlenmiştir. Az kavrulmuş robusta çekirdeği diğer kavrulmuşluklara kıyasla daha fazla kafestol ( $363 \pm 8.0$  mg/100gr) ve kahveol  $313 \pm 4.93$  mg/100gr içerdiği fakat kafestol konsantrasyonunun farklı kavrulmuşluklarda anlamlı olarak farklı bulunmadığı belirtilmiştir. Normal şekilde kavurma ( $240^{\circ}\text{C}$ - 600 saniye) ile kıyaslandığında tam kavurma (full city roast) ( $445^{\circ}\text{C}$ -60 saniye) arabica kahvede kafestol ve kahveol miktarında sırasıyla %56 ve %61 düşüşe neden olurken, robusta kahvede %44 ve %10 azalma gözlemlenmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011).

Kahvenin kavrulmuşluğuna bağlı olarak, yüksek kavurma derecesi ve uzun süreli kavurmanın diterpen miktarını önemli derecede etkileyebileceği gösterilmiştir (Rebello ve van Dam, 2013; Dias ve ark, 2014).

Dehidrokafestol ve dehidrokahveol yeşil kahve çekirdeğinde bulunmamasına karşın kavrulmuş kahve çekirdeklerinde gözlenmiştir (Spiller, 1998). Kafestol/dehidrokafestol oranının; 25-40 arasında olmasının iyi kavrulmuş kahveyi ifade ettiği belirtilmişken, bu oranın 15'e yakın olması kahvenin fazla kavrulmuş olduğunu gösterdiği vurgulanmıştır. Kafestol ve kahveol ise, kavrulmuş kahve örneklerinde belirlenmiş iki yeni kafestol ve kahveol indirgenme ürünü olarak bulunmuştur. Bunlara ek olarak 2005 yılında isokahveol ve dehidroisokahveol, 2008 yıllarda ise sekokahveol olmak üzere kavrulmuş kahvede bulunan üç yeni diterpen açıklanmıştır (Farah, 2019).

Kavrulmuş robusta çekirdeği 16-O-metilkafestolü, daha çok esterleşmiş şekilde içermektedir. Kavurma sırasındaki dayanıklılığı nedeni ile arabica kahveye

robusta ilavesinin tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Hazır kahve karışımlarında robusta ve arabica miktarını ölçmek için diterpenlerin karakteristik farklılıkları kullanılmaktadır (Spiller, 1998).

Yeşil kahve yağında bir furokauranone glikoziti de gözlenmiştir. Atractyligenin ve bazı indirgenme ürünleri özellikle arabica kahvede bulunmuştur. Bunlar kaurane ve kaurene çeşidi diterpenlerdir. Kahve çekirdeğinde genellikle glikozitlenmiş olarak bulunurlar. Yeşil arabica çekirdeğinde 0-0.01 g/kg serbest ve 0.4-0.7 g/kg birleşik (genellikle glikozit olarak) atractyligenin bulunmaktadır. Atractyligenin toplam içeriği kahvenin kavurması ile %35 azalmaktadır. Kavrulma işlemi ile serbest formu 5-10 katı artmaktadır. Bulunan atractyligenin türevlerine kıyasla bu miktar yine de çok az kalmaktadır. Atractyligenin glikozitleri (attractylosidler) suda çözünmekte ve kahve içeceğinde bulunmaktadır (Spiller, 1998).

Yeni tanımlanan diğer iki bileşen coffeadiol ve arabiol, kafestol ve kahveolle sırası ile benzer yapılarla sahip olmasına karşın furan halkasında farklı konumlamaları bulunmaktadır (Farah, 2012).

### **2.7.8.3 Kahve Hazırlama Koşullarının Diterpen Miktarına Etkisi**

Diterpenler kahve içeceğinin bitter aromasına katkı sağlamakta ve pişirme tekniğine göre miktarları değişmektedir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Kavrulup çekilmiş kahve çekirdeklerinden, pişirme işlemi ile diterpenleri içeren yağ damlacıklarının açığa çıktığı belirtilmiştir. En yüksek konsantrasyonda toplam diterpenler sırasıyla İskandinav kaynatılmış kahve (~ 8.4 mg/100 ml), espresso kahve (~8-10 mg/100 ml) ve Türk kahvesi (~14 mg/100 ml) olarak bulunmuştur. Mocha kahve ve French press (cafetiere) kahve ortalama diterpen içeriğine sahiptir ( sırası ile 6 mg/100 ml ve 3.7 mg/100 ml). Drip-filtre (süzme-filtre

kahve) ve instant kahve gibi pişirilmiş kahveler ihmal edilebilir miktarlarda diterpen içermektedir (~ 0.1mg/100 ml ve 0.3 mg/100 ml sırası ile) çünkü diterpenler kağıt veya kalıcı plastik/altın-kaplanmış filtrelerle tutulmaktadır (Gross, Jacaud ve Huggett, 1997; Urgert ve Katan, 1997).

Diterpenler, kaynama usulü ve filtre olmayan kahvelerde bulunmalarına rağmen filtre veya instant kahvelerde neredeyse tamamen çıkarılmış şekilde bulunurlar (Farah, 2012 ;Godos ve ark., 2014). İskandinav tarzı kaynatılmış kahve, French press ve Türk kahvesi bardak başına 6-12 mg diterpen içerirken, filtre veya instant kahveler bardak başına 0.6 mg dan az miktarda diterpen içermektedir (Ranheim ve Halvorsen, 2005; Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014).

Doğal olarak kahve çekirdeğinde bulunan kafestol ve kahveol pişirme ile kahve telvesinden ayrıştırılır, ayrıca kağıt filtrelerle büyük mitalarda kahve suyundan ayrılırlar (Nysad ve Tove, 2010; Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Farklı kahve hazırlama ve pişirme yöntemlerinin diterpenlerden kafestol ve kahveol miktarını etkilediği belirtilmiştir (Urgert ve ark., 1995; Ranheim ve Halvorsen, 2005; Moeenfarid, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015; Karabudak, Türközü ve Köksal, 2015).

Pişirilmiş kahve örneklerinde yapılan kafestol ve kahveol analizlerinde anlamlı derecede farklılık gözlenmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Kafestol ve kahveol bireysel konsantrasyonları kahvede 0.1mg/ml'den 7 mg/ml'ye kadar farklılık göstermektedir (Godos ve ark., 2014).

French press kahvede bardak başına en fazla kafestol miktarı ( $19.7 \pm 1.6$ mg/150 ml bardak) ve bunu takiben Türk kahvesi ( $7.3 \pm 0.72$ mg/60 ml fincan) bulunmuştur. Diğer metodlara kıyasla kahveol French press ve Türk kahvesinde az çok benzer miktarda en fazla bulunmaktadır . Filtre kahve, hindistan (İndian) filtre

kahve ve süzmelik kahve (drip) metodlarında kafestol ve kahveol çok az bulunmuştur (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Tablo 2.5’de farklı araştırmacıların çalışmalarından derlenen, farklı demleme yöntemleri ile yapılmış kahvelerin kafestol ve kahveol miktarları belirtilmiştir.

Bir çalışmada farklı pişirilen kahvelerdeki kafestol ve kahveol miktarları önceki çalışmalara kıyasla daha fazla bulunmuştur. Bu farklılığın çekilmiş kahve partikül büyüklüklerine, pişirmek için kullanılan su içeriğine ve kavurma için kullanılan kavurma sıcaklığı gibi durumların farklı olmasına bağlanabileceği belirtilmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011; Farah, 2019).

Pişirilmif kahvedeki toplam diterpen miktarı : hazırlanma çeşidine göre, demleme gücüne göre, çekilmiş kahvenin su ile oranına göre ve servis büyüklüğüne göre önemli derecede etkilenmektedir (Urgert ve Katan, 1997; Kurzrock ve Speer, 2001).

Diterpen seviyelerini etkileyen diğer faktörler de bulunmaktadır. Bunlardan bir kaçı kullanılan kahve çeşidi arabica veya robusta olması, pişirmede kullanılan yöntem-alet, öğütme işlemi (ekilmiş kahvenin partikül büyüklüğü) ve pişirme/demleme zamanı olarak açıklanmıştır (Urgert ve Katan, 1997; Kurzrock ve Speer, 2001).

Bu moleküllerin toplam miktarı kahvenin çeşidine olduğu kadar kahvenin hazırlanma metoduna da bağlıdır (Godos ve ark., 2014).

Toplam katı içeriği (Brix, suda çözünen katı miktarı) farklı pişirme metodlarında çeşitlilik göstermektedir. Kahveyi pişirme zamanının daha uzun olması, ayrıca katı maddenin özellikle ince çekilmiş kahvenin daha fazla bileşeni açığa çıkarabileceği belirtilmiştir (Farah, 2019).



Kahve pişirmek için kullanılan hacmin ve çekilmiş kahvenin suya oranının kahve metabolitlerini ayrıca etkilediği vurgulanmıştır (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011).

Bardak başına Türk kahvesindeki diterpenler yüksek olarak ifade edilmiş ve bunun sebebinin Türk kahvesinde yüksek oranda ince (katı) parçacıkların (suda çözünen katı miktarının) fazla olmasından kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Toplam diterpen miktarı İskandinav tarzı kaynatılan kahvede kahve ununun tane büyüklüğünü azaltarak/incelterek arttırılabildiği fakat espresso kahvede tam tersi etkinin gözlemlendiği bildirilmiştir (Al-Maghrabi, 2007).

Espresso kahve yüksek konsantrasyonda kahveol ve kafestol içermesine karşın, servis büyüklüğünün küçük olmasından dolayı bu bileşikler için orta düzey kaynak (4 mg/60 ml bardak için) olarak kabul edilmektedir (Ranheim ve Halvosen, 2005).

Kahve çekirdeklerinde bulunan diterpenler dekafeinizasyon işleminden etkilenmemekte ve kavrulma işlemi diterpenleri düşük miktarlarda etkilemektedir (Farah, 2019). Dekafeinizasyon işleminin kahveden diterpenlerin ayrılmasına sebep olmadığı vurgulanmıştır (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011).

Kafestol ve kahveol'ün tüketicinin sağlığına etkisinin pişirme çeşidine ve tüketilen kahvenin sayısına bağlı olarak değişebileceği açıklanmıştır (Sridevi ve Giridhar, 2015).

#### **2.7.8.4 Türk Kahvesi Diterpen İçeriği**

C. arabica kahveleri, ülkemizde geleneksel olarak sıklıkla tüketilen kahve çeşididir (Özgür, 2015). C. arabica çeşidi kahve telvesinin kaynatılması sonucu elde edilen Türk kahvesinde filtreleme kullanılmadığı için yüksek miktarda diterpen

içerdiği düşünülmektedir (Urgert ve ark., 1995; Rebello ve van Dam, 2013). Öğütülmüş Türk kahvesi tozunun %0.16 kafestol ve % 0.14 kahveol içerdiği, ayrıca bir fincan Türk kahvesinde (60ml)  $7.3\pm 0.72$ mg kafestol ve  $8.3\pm 0.30$  mg kahveol bulunduğu belirtilmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Tablo 2.5'te farklı araştırmacıların çalışmalarından derlenen, literatürde bulunan Türk kahvesi ve farklı demleme yöntemleriyle demlenmiş kahvelerin kafestol ve kahveol içerikleri verilmiştir (Urgert ve ark., 1995; Gross, Jacaud ve Huggett, 1997; Ranheim ve Halvorsen, 2005; Boekschoten, Kosmeijer-Schuil ve Katan, 2006; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011; Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015). Yapılan bu çalışmalarda Türk kahvesinde bardak başına bulunan diterpen miktarı fazla olarak ifade edilmiş ve bunun sebebinin Türk kahvesinde yüksek oranda ince parçacıkların (suda çözünen katı miktarının) fazla olmasından kaynaklanıyor olabileceği gibi demleme metodunun (filtreleme uygulanmaması) ve kullanılan çekirdek türünün de etkili olabileceği ifade edilmiştir (Urgert ve ark., 1995; Boekschoten, Kosmeijer-Schuil ve Katan, 2006 ; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011).

Tablo 2.5: Farklı Kahve Çeşitlerindeki/Demlerindeki Diterpen İçerikleri

Kahve çeşidi	Urgert&ark(1995)		Gross&ark(1997)		Ranheim&Halvorsen(2005)		Boekschoten&ark(2006)		Sridevi&ark(2011)	Moenfard&ark(2015)	
	Kafestol ve Kahveol mg/bardak		Kafestol ve Kahveol mg/bardak		Kafestol ve Kahveol mg/bardak		Kafestol ve Kahveol mg/bardak		Kafestol mg/bardak	Kafestol ve Kahveol mg/bardak	
<b>Kağıt-filtre</b>	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0-0.15	0-0.15	0.09-0.12	0.09-0.12	1.33	0.075	0.02
<b>İstant (granül)</b>	0.2	0.2	0.2	0.2	-	-	-	-		0.3	0.38
<b>Ped (tek kullanımlık kahve makinesi için)</b>	-	-	-	-	-	-	0.1-0.12	0.12-0.14			
<b>Perkolator (süzgeçli kahve ibriği, filtre kahve makinesi)</b>	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-			
<b>Moka</b>	1.1	1.4	2.3	2.3	-	-	-	-	6.8		
<b>Espresso</b>	1.5	1.8	1	1	0.025-0.475	0.025-0.65			2.5	0.67	0.82
<b>French press /Cafetiere</b>	3.5	4.4	-	-	2.25-5.55	2.55-7.95	-	-	19.7		
<b>Türk / Yunan</b>	3.9	3.9	5.3	5.4	0.18-4.02	0.06-0.42	-	-	7.3	-	
<b>Kaynatılmış (İskandinav)</b>	3.0	3.9	7.3	7.2	0.75-12	1.05-15	7.3-14.5	6.8-14.7			-
<b>Singapore Filtred Sock</b>											
<b>Indian filter</b>									1.18		
<b>Elektrikli süzme kahve</b>									1.76		
<b>Kapsül kahve (50 ml)</b>										1.85	1.38

150 ml bardak büyüklüğü filtre, kahve pedleri, instant, cafetiere ve kaynatılmış kahveler için. 60 ml bardak Türk kahvesi ve moka kahveleri için. 25 ml bardak espresso kahveler için, Urgert ve arkadaşları (1995) önerdiği şekilde kullanılmıştır.

### 2.7.8.5 Diterpenlerin Emilim ve Metabolizması

İnsanlarda, kafestol ve kahveol geniş ölçüde metabolize edilmektedir . French press kahve tüketen sağlıklı ileostomi hastalarında yapılan bir çalışmada diterpenlerin %70'inin emildiği bulunmuş, geri kalan %30'unun ince bağırsağa (duedonuma) gelmeden önce gastrik sıvı tarafından indirgendiği ve biyoyararlılığının olmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ince bağırsağa giren diterpenlerin yaklaşık %90'ının duedonumda emildiği gözlenmiştir. Gastrointestinal geçiş boyunca diterpenlerin sadece az bir miktarının konjuge glukuronat ve sülfat olarak ürede atıldığı ve ayrıca sadece az bir miktarın kolona girebildiği bildirilmiştir (De Ross, Meyboom, Kosmeijer-Schuil ve Katan, 1998).

Tablo 2.6: Kahve, Çekirdekleri ve İçecekleri Diterpen İçeriği ve İnsanda Metabolizması (Godos ve ark., 2014).

	Kafestol	Kahveol
Yeşil çekirdek	45-190 mg/kg kuru madde	40-90 mg/kg kuru madde
Kavrulmuş çekirdek	0.3-0.7% kuru madde C.arabica ~ 0.1-0.3% kuru made C.robusta	0.1-0.3% kuru madde C.arabica eser miktar (<0.01%) kuru made C.robusta
Espresso	0.06-0.17 mg/50 ml fincan	0.09-0.18 mg/50 ml fincan
Filtre kahve	0.02 mg/ 150 mg bardak	0.02 mg/ 150 mg bardak
Mide	~33% mide sıvısında indirgenir	~28% mide sıvısında indirgenir
İnce bağırsak	İnce bağırsağa giriş yapan miktarın %88'i emilir.	İnce bağırsağa giriş yapan miktarın %93'ü emilir.
Kolon Mesane	Eser miktar Alınan kafestol'ün %1.2'si metabolitler olarak bulunur	Eser miktar Alınan kahveol'ün %0.4'ü metabolitler olarak bulunur

## 2.8 Kahve Tüketimi ve Hastalıklarla İlişkisi

### 2.8.1 Kahve'nin Kan Lipidleri Üzerine Etkisi

1980'lerde yayınlanan epidemiyolojik çalışmalar kahve tüketimi ve artmış serum kolesterol seviyesi arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Ma, Cai, Han ve Wang, 2015; Buscemi ve ark., 2016).

Günümüzde kahve tüketimi ve kan kolesterol seviyeleri arasındaki tartışmalı ilişki bir çok çalışmada sunulmuştur (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993; Urgert ve Katan, 1997; Gross, Jacaud ve Huggett, 1997). Kahve ve kolesterol bilgisi daha çok, dünya çapında en fazla kahve tüketimi olan ve ağırlıklı olarak kaynatarak kahve pişiren İskandinavdan elde edilmiştir (Thelle ve Strandhagen, 2005).

Tromso Kalp çalışması (the Tromso Heart Study) Norveçli erkeklerde kan kolesterol seviyeleri ve kahve tüketimi arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Bu çalışmada toplam kolesterol (TC) seviyeleri en fazla kahve tüketen grupta en az kahve tüketen gruba kıyasla %14 daha yüksek (0.72-0.79mmol/L) bulunmuştur. Araştırmacılar, iki farklı analizle, diyetten kahvenin çıkarılmasının TC'ü %10 azalttığını bulmuştur (Thelle, Arnesen ve Forde, 1983).

Fakat filtre kahve tüketiminin popüler olduğu diğer popülasyonlarda, Batı Avrupa veya Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan gözlem çalışmaları kahvenin kan kolesterolü üzerine yükseltici etkisini bulamamıştır (Thelle, Hayden ve Fodor, 1987). Kahvenin hiperkolesterolemik etkisinde pişirme metodunun önemli bir faktör olduğu bir çok çalışmada gözlenmiştir (Urgert ve Katan, 1997).

Santrifüj yöntemi ile kaynatılmış kahvenin üzerinde yüzen ince bir yağ tabakası gözlemlenmiş ve analizler sonrası filtre kahvede neredeyse hiç bulunmamasına karşın kaynatılmış kahvede litresi başına 1-2 g yağ içeriği

bulunmuştur (Urgert ve Katan, 1997). Zock ve arkadaşlarının (1990) 10 gönüllü bireyin katılımı ile yapmış olduğu klinik bir çalışmada günde 1.3 g kaynatılmış kahve yağı tüketiminin bireylerin serum kolesterol seviyelerini %23 arttırdığı bulunmuştur. Kahve çekirdeği yağı ile yapılan daha sonraki çalışmalarda benzer sonuçlar gözlenmiş ve böylece kolesterol'ü yükselten faktörün kahve yağı olduğu rapor edilmiştir (Weusten-van der Wouw ve ark., 1994). Kahve yağı büyük ölçüde trigliseritleri içermesine karşın, trigliseritlerin az miktarlarda tüketildiğinde serum kolesterolünü etkilemediği belirtilmiştir (Farah, 2019). Yağ asitlerinin diterpen esteri içerdiği, kahve yağının bu diterpen esterlerden ayrıldığı durumlarda kolesterol seviyelerine etkisi olmadığı vurgulanmıştır (Urgert ve Katan, 1997). Diterpenlerin, özellikle kafestol ve kahveolün her ikisinin de serbest şekilde ve ayrıca palmitat esterleri olarak serum kolesterol seviyelerini etkilediği belirtilmiştir (Farah, 2019). Diğer diterpen çeşitleri ise henüz test edilmemiştir (Gardner, Bruce ve Spiller, 2019).

Filtre kahve'nin kaynamış kahveye kıyasla serum lipid seviyeleri ile daha az ilişkisi olduğu veya hiç ilişkisinin olmadığı, bu durumun diterpenlerin kağıt filtreyle tutulmasından kaynaklanıyor olabileceği vurgulanmıştır. Kullanılan hazırlama metodu çeşidi farklı ülkelerde kahvede farklı biyoaktif bileşenlerin bulunmasına ve epidemiyolojik çalışmaların tutarsız sonuçlar rapor vermesine sebep olmuştur (Thelle ve Strandhagen, 2005; Buscemi ve ark., 2016).

Kahvenin hiperkolesterolemik etkisi diterpen içeriği kafestol ve kahveole bağımlı ve pişirme metoduna bağlı olduğu belirtilmiştir (Heckers, Göbel ve Kleppel, 1994; Weusten-van der Wouw ve ark.,1994; Urgert ve Katan, 1997).

Randomize, çift kör çapraz bir çalışmada, 10 sağlıklı gönüllü erkek bireye 28 gün boyunca kafestol (61-64 mg/gün) veya kafestol-kahveol karışımı (60 mg/gün kafestol ve 48-54 mg/gün kahveol) verilmiştir. Kafestol ortalama toplam serum

kolesterol konsantrasyonlarını %17 arttırmış olmasına karşın kafestol ve kahveol karışımı kolesterol artışına sadece %2'lik ilave bir etki yapabilmiştir. Kafestol içeriği kahveole kıyasla kolesterol artışına katkı koyan temel faktör olarak açıklanmıştır. Kafestolün serum lipid (toplam kolesterol, LDL-kolesterol ve açlık triaçil-gliserol) konsantrasyonlarına etkisi kahveolün ek etkisinden daha büyük bulunmuş ve filtre olmayan kahvenin hiperkolesterolemik etkisinin kafestol içeriğine bağlı olduğu vurgulanmıştır (Urgert ve ark., 1997).

1990-1996 yılları arasında sağlıklı ve normal kan lipidlerine sahip 11 insan çalışmasını içeren bir meta-analizde 4 hafta boyunca her gün, her 10 mg kafestol alımının kolesterolü 0.13 mmol/L (2.34 mg/dL) ve her 10 mg kahveol alımının kolesterolü 0.02 mmol/L (0.36 mg/dL) arttırdığı bulunmuştur. Bu durum, kafestolün kahveole kıyasla kolesterol seviyelerini daha fazla arttırdığını göstermektedir. Bu etki günlük 100 mg kafestol alımına kadar (15-30 bardak kaynamış kahvedeki mevcut miktar) doğrusal olarak bulunmuştur. Serum kolesterolündeki %80'lik artış LDL'nin artması, geri kalan artışın da çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL)'nin yükselmesinden kaynaklanmakta olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak, 2-6 hafta boyunca günde her 10 mg kafestol alımı kan trigliserit (TG) konsantrasyonlarını 0.08 mmol/L (1.44 mg/dL) arttırmış ve her 10 mg kahveol alımı kan TG konsantrasyonunu 0.01 mmol/L (0.18 mg/dL) yükseltmiştir. Kafestol ve kahveol alındığında, HDL'de herhangi bir artış gözlenmemiş veya pek az bir düşüş bulunmuştur. Kafestol tek başına TG konsantrasyonunu %86 arttırmasına karşın kahveol sadece %7 oranında artışa sebep olmuştur. Kafestol TG konsantrasyonundaki artıştan sorumlu temel faktör olarak gözlenmiştir. Trigliseritteki artışın büyük bir kısmının kronik kahve diterpenleri tüketimi ile azaldığı belirtilmiştir (Urgert ve Katan, 1997).

Kahve diterpenlerinin kronik ve kısa-dönemli alımı arasında önemli farklılıklar olduğu vurgulanmıştır. Günlük 0.9 litre filtre olmayan kahve (cafetière) ve filtre kahve alımını kıyaslayan bir müdahale çalışmasında üç ayın sonunda filtre olmayan kahve alımının filtre kahve taban değerleriyle ilişkili olarak serum TC seviyelerini %10 arttırdığını fakat bu etkinin kahve tüketimden altı ay sonra %6'ya düştüğü belirtilmiştir. Buna benzer şekilde TG konsantrasyonları da iki hafta içinde %26'ya yükselmiştir fakat bu etki altı aylık tüketim döneminin sonunda %7'ye düşmüştür. Tüm artışların tedavinin geri çekilmesi ile tersine çevrilebilir olduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak diterpen alımı kaynaklı TC ve LDL-kolesteroldeki artışın çoğu kronik alımla devam etse de, trigliseritlerdeki artış azalmıştır. Bu çalışma önceki epidemiyolojik çalışmalarla benzerlik göstererek kafestol'ün LDL ve toplam kolesterolüzerine daha kalıcı bir etki sağladığını ve serum trigliseritleri üzerine daha geçici bir etkisinin olduğunu vurgulamıştır (Urgert ve ark., 1996; Urgert ve Katan, 1997).

2001 ve 2012'de yapılan meta-analizlerin sonuçları 10 yılda farklılık göstermemiştir, iki meta-analizde de filtre olmayan kahvenin serum lipid seviyelerini arttırdığı belirtilmiştir (Jee ve ark., 2001; Cai, Ma, Zhang, Liu ve Wang, 2012).

2001'de yapılmış (14 randomize kontrol çalışmasını içeren) meta-analiz çalışmasında günde 6 bardak kahve tüketimi önemli derecede ortalama olarak TC (11.8 mg/dL), LDL-kolesterol (6.5 mg/dL) ve TG seviyelerini (5.9 mg/dL) arttırmış fakat HDL kolesterol seviyesini arttırmamıştır. Bu meta-analizde filtre kahve serum kolesterol seviyelerinde çok az değişikliğe sebep olmuştur. Çalışmada kaynamış kahve tüketiminin doza bağımlı olarak serum LDL ve TC konsantrasyonunu (sırasıyla 23 mg/dL; 14 mg/dL) arttırdığı ancak filtre kahve tüketiminin serum kolesterol (3 mg/dL) seviyelerini çok az etkilediği sonucu bulunmuştur (Jee ve ark.,



2001). Tablo 2.7’de farklı araştırmacıların çalışmalarından derlenen, filtre olmayan (kaynatılmış) kahve tüketimi ve serum lipidlerine etkisini gösteren günümüze kadar literatürde var olan tüm klinik çalışmaların özeti bulunmaktadır (Grubben ve ark., 2000; D’Amicis ve ark., 1996; Urgert ve ark., 1996; Van Dusseldorp ve ark., 1991; Ahola, Jauhiainen ve Aro, 1991; Aro, Tuomilehto, Kostianen, Uusitalo ve Pietinen, 1987; Førde, Knutsen, Arnesen ve Thelle, 1985)

Thelle ve Strandhagen’in (2005) yayınladığı bir derlemede; filtre edilmemiş, kaynatılarak hazırlanan kahveye kıyasla, on üç yayınlanmış çalışmadan sadece dördü filtre kahve tüketimi ve kan TC seviyeleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu dört çalışmada filtre kahvenin TC seviyesini anlamlı olarak ortalama 0.20 mmol/L (3.60 mg/dL) arttırdığı belirtilmiştir. Diterpenlerin önemli bir kısmının filtre üzerinde kalmasından dolayı filtre kahve tüketimi ile artmış kan TC seviyeleri arkasındaki mekanizmanın açıklanmasının güç olduğu vurgulanmıştır. Filtreden geçebilen bilinmeyen bileşenlerin varlığı ya da filtre kalitesinin; diterpenleri geçirebilme durumunun kolesterolü arttırıcı etkiye sahip olabileceği açıklanmıştır (Thelle ve Strandhagen, 2005).

Gözlem çalışmalarına kıyasla, 1017 bireyi içeren 12 randomize kontrol çalışmasından 2012 yılında yapılan meta-analiz çalışmasında 45 gün (ortalama, 2.4-8.0 bardak/gün) kahve tüketiminin toplam kolesterolü 8.1mg/dl (95% CI: 4.5,11.6), LDL-kolesterolü 5.4 mg/dl (95% CI: 4.5,11.6) ve 12.6mg/dl (95% CI: 4.5,11.6) trigliseritleri arttırdığı belirtilmiştir. Meta-regresyon analizi doza bağlı olarak kahve alımı ve toplam kolesterol, LDL-kolesterol ve TG arasında ilişki olduğunu göstermiştir (Cai, Ma, Zhang, Liu ve Wang, 2012). 2001 ve 2012’de yapılan iki meta-analizde de hiperlipidemiye sahip hastaların kahvenin lipid yükseltici etkisine daha duyarlı olduğu vurgulanmıştır (Wierzejka, 2016).

Bu meta-analizlere kıyasla, daha güncel çalışmalar akut kahve tüketimini takiben kahvenin plazma lipidlerine etkisinin az veya zayıf olduğunu, veya postprandial (yemek sonrası) hiperlipidemiye baskıladığını, trigliseritlerde önemli düşüş ve HDL kolesterolünü (HDL-C) arttırdığını rapor etmiştir (Zargar ve ark., 2013; Buscemi ve ark., 2016).

Yapılmış meta-analizlere dahil edilmeyen randomize çapraz bir çalışmada 4 hafta boyunca 20 sağlıklı bireye günde 3-4 bardak az ve orta kavrulmuş kağıt-filtre kahve verilmiştir. Kağıt-filtre kahvenin kavrulma derecesinden bağımsız olarak toplam kolesterol (TC) konsantrasyonunu ve LDL-kolesterolü (LDL-C) sırası ile az ve orta kavrulmuş kahve için %10 -12 ve %12-%14 yükselttiği bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen kafestol miktarı diğer kağıt-filtre kahve çalışmalarından daha fazla bulunmuştur. Bu durum plazma kolesterol konsantrasyonlarındaki artışı açıklayabilmektedir. Bu sonuçlar diterpenlerin sadece kısmi olarak kağıt-filtreyle çıkarılabildiğini gösteren çalışmalarla aynı fikri desteklemektedir. Bu çalışmada ilginç olarak bazı çalışmalarda gözlenen kafestol tüketimine ilişkin etki, TG konsantrasyonlarında anlamlı bir artış bulunmamıştır. İlimli kağıt-filtre kahve tüketiminin plazma kolesterol konsantrasyonu üzerine istenmeyen etkisinin olabileceği vurgulanmıştır (Corrêa ve ark., 2013).

Hayvanlarla yapılan çalışmalar geniş değişkenlik göstermekte ve karmaşık sonuçlar vermektedir. Yetişkin erkek Suriye hamsterlerine dört hafta boyunca yüksek yağlı diyet ve ad libitum kahve solüsyonları yedirilmiştir, plazma kolesterol ve TG konsantrasyonları anlamlı derecede sadece su alan kontrol grubuna kıyasla artmıştır (Terpstra ve ark., 2000). Fakat hamsterlerle yapılan diğer çalışmalar, bu sonuçları doğrulayabilmekte başarısız olmuştur. Otuz beş gün boyunca diyetinde dondurularak-kurutulmuş kaynamış kahve tüketen hamsterlarda serum TC düzeyleri

üzerine etki olmamıştır (Mensink, Zock, Katan ve Beynen, 1992). Buna ek olarak sekiz hafta boyunca diyetinde filtre olmayan kaynatılmış kahve tüketen hamsterların serum TC ve TG seviyelerinde de istatistiksel olarak önemli bir etki bulunmamıştır (Beynen, Weusten-van der Wouw, De Roos ve Katan, 1996).

Çapraz bir çalışmada, Cebus ve Rhesus maymunları en az altı hafta boyunca %0.5 kahve yağı ile beslenmiş ve plazma kolesterolü veya TG konsantrasyonlarında herhangi bir etki gözlenmemiştir. Diterpenlerin bu dozu, insanların tükettiği miktarla karşılaştırıldığında, plazma kolesterolünü yükseltmediği belirtilmiştir (Terpstra, Weusten-van der Wouw, De Roos ve Beynen, 2000). Başka bir çapraz çalışma en az yedi hafta boyunca erkek Afrika yeşil maymunlarına yüksek-kolesterollü diyete ek %1 kahve yağı yedirmiş ve serum TC ve TG konsantrasyonlarının yükseldiğini göstermiştir (Terpstra, Weusten-van der Wouw, De Roos ve Beynen, 2000).

Tablo 2.7: Filtre Olmayan (Kaynatılmış Kahve) Tüketimi ve Serum Lipidlerine Etkisini Gösteren Klinik Çalışmaların Özeti

Kaynak	Kahve türü/Hazırlama Yöntemi	Yağ/Diterpen miktarı/ Çekirdek türü	Bardak veya miktar kahve tüketimi gün	Kahve/su oranı	Çalışma planı/ süresi Katılımcı Özellikleri	Temel Bulgu
<b>Grubben ve ark. (2000)</b>	1. Cafetière (French press) 2. Kahve yerine alternatif içecek (su, süt, çay, et suyu, çikolatalı içecek)	1. $34 \pm 3$ mg/L kafestol ve $26 \pm 1$ mg/L kahveol.	1 L (6.7 bardak)	39 g çekilmiş kahve / 600 ml su	Çapraz/ 14 hafta/ 64 sağlıklı kadın ve erkek birey/ 43 ± 11 yıl yaş.	Kaynatılmış kahve tüketimi ile TC, TG'de artış.
<b>D'Amicis ve ark. (1996)</b>	1.Espresso kahve 2.Moka 3.Çay	Arabica	1. 3.1 bardak (20-35 ml) 2. 2.8 bardak (40-50 ml) 3. 0	1. 6 g ince öğütülmüş (orta-koyu kavrulmuş) kahve/20-35 ml su 2. 6 g ince öğütülmüş (orta-koyu kavrulmuş) kahve/40-50 ml su	Paralel/6 Hafta 84 normolipidemik Erkek birey	TC, LDL-C, HDL-C veya TG değerlerinde gruplar arası herhangi bir farklılık bulunmamıştır. İtalyan tarzı kahvenin (espresso) serum lipidleri üzerine olumsuz etkisi bulunmamıştır.
<b>Urgert ve ark. (1996)</b>	1. Cafetière (French press) 2.Filtre kahve	1.Cafetiere kahve bir günde (ortalama 22 bardak için) $38 \pm 6$ mg kafestol ve $33 \pm 5$ mg kahveol sağlamıştır. 2. Filtre kahve bir günde (ortalama 6 bardak için) 1 mg'dan az olacak şekilde ayrı ayrı kafestol ve kahveol sağlamıştır. Her iki kahve de arabica ve robusta karışımıdır. (Roodmerk).	0.9 L/gün	1. 39 g öğütülmüş kahve tozu/ 600 ml su 2. 33 g öğütülmüş kahve tozu/ 500 ml su	24 hafta/randomize kontrol paralel/46 sağlıklı erkek ve kadın birey, 19-49 yıl yaş.	Kaynatılmış kahve LDL-C'da artışa neden olmuştur.
<b>Van Dusseldorp ve ark. (1991)</b>	1.İskandinav-tarzı kaynatılmış kahve 2. İskandinav-tarzı kaynatılmış kahve & Kağıt-Filtre kahve 3.Çay	1. 1.0g/L yağ 2. 0.02g /L yağ 3.0	6 bardak (0.9 L)	Filtre ve kaynatılmış kahve için 25 g ince öğütülmüş kahve tozu / 0.5 L su	Paralel/79 gün, 64 Sağlıklı birey (31 K, 33 E) 17-57 yıl yaş	İskandinav tarzı- kaynatılmış kahve TC ve LDL-C değerlerini diğer gruplara kıyasla anlamlı olarak arttırmış, TG ve HDL-C'de anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 2.7 (Devam): Filtre Olmayan (Kaynatılmış Kahve) Tüketimi ve Serum Lipidlerine Etkisini Gösteren Klinik Çalışmaların Özeti

Kaynak	Kahve türü/Hazırlama Yöntemi	Yağ/Diterpen miktarı/Çekirdek türü	Bardak veya miktar kahve tüketimi gün	Kahve/su oranı	Çalışma planı/ süresi Katılımcı Özellikleri	Temel Bulgu
<b>Ahola, Jauhiainen ve Aro (1991)</b>	1. İskandinav-tarzı kaynatılmış kahve 2. İskandinav-tarzı kaynatılmış kahve & Kağıt-Filtre kahve	1. 0.7 g/L yağ 2. 0.1g /L yağ	6 bardak	Filtre ve kaynatılmış kahve için 70 gr ince öğütülmüş kahve tozu / 1 L su	Çapraz/ 4 hafta 20 Sağlıklı birey (18 K, 2 E) 45.0±8 yıl yaş	Serum lipidleri (TC,LDL-C,HDL ve TG) kaynatılmış kahve alımı ile daha yüksek bulunmuştur.
<b>Bak ve Grobbee (1989)</b>	1.Filtre kahve 2. Kaynatılmış kahve 3. Kahvesiz	1. 670 mg /L kafein 2. 630 mg/ L kafein	4-6 bardak gün, 9 hafta boyunca	Filtre ve kaynatılmış kahve için 20 gr ince öğütülmüş kahve tozu / 0.5 L su	Paralel/12 hafta/107	TC, LDL-C, HDL-C seviyeleri filtre kahve ve hiç kahve tüketmeyen gruba kıyasla kaynatılmış kahve tüketimi ile yükselmiştir.
<b>Aro, Tuomilehto, Kostiainen, Uusitalo ve Pietinen (1987)</b>	1. Kaynatılmış kahve 2. Filtre kahve 3. Çay	-	8 bardak	Filtre ve kaynatılmış kahve için 56 g kahve/gün (8 standard kaşık, her bir kaşık 7 gr) ve 8 poşet çay/gün	Çapraz/ 6 hafta/42 Hiperlipidemili birey (21 K ve 21 E)	TC ve apoprotein-B seviyeleri filtre kahve ve çay tüketen gruba kıyasla kaynatılmış kahve tüketimi ile yükselmiştir. LDL-C, HDL-C, TG ve VLDL-C seviyeleri gruplar arası farklılık gözlenmemiştir.
<b>Førde, Knutsen, Arnesen ve Thelle (1985)</b>	1. Kaynatılmış kahve 2. Filtre kahve	-	Bireylerin alışkanlığı olduğu kadar (ortalama 7.3 bardak)	50 g ince çekilmiş kahve tozu/1 L su	Paralel/10 hafta/33 Hiperlipidemili erkek birey	Kahvenin tüketilmemesi TC bireylerin TC 'ünü azaltmıştır (10 hafta). Filtre kahveye kıyasla kaynatılmış kahve tüketimi TC seviyelerini arttırmıştır (5 hafta).

### **2.8.1.1 Diterpenlerin Serum Kolesterol Seviyeleri Üzerine Etki Mekanizması**

Epidemiyolojik çalışmalar kahve tüketimi ve plazma lipid seviyeleri arasında pozitif ilişkinin olduğunu gösterebilir, kahvenin bu etkiye hangi mekanizma ile sebep olduğu henüz tam netliğine kavuşmamıştır (Ranheim ve Halvorsen, 2005; Ma, Cai, Han ve Wang, 2015).

#### **2.8.1.1.1 İn vitro Hücre Çalışmaları ve Diterpenlerin Kolesterol Arttırıcı**

##### **Mekanizması**

İnsanda kafestol ve kahveolün serum kolesterolünü nasıl yükselttiğini sıçan hepatositleri ile belirlemeye çalışan bir çalışmada; kafestolün safra asidini, 7 $\alpha$ -hidroksilaz aktivitesini doğrudan engelleyerek ve mRNA'da kolesterol 7 $\alpha$ -hidroksilaz ve sterol 27-hidroksilaz regülasyonunu azaltarak baskılandığı bulunmuştur. Azalmış safra sentezi ile, LDL-reseptör, HMG-CoA redüktaz, ve HMG-CoA sentetaz mRNA seviyelerinin aynı anda baskılandığı belirtilmiştir. Bu çalışmada kafestol'un safra asidi sentezini, kafestol ve kahveol karışımına kıyasla aynı konsantrasyonda daha kuvvetli şekilde düşürdüğü vurgulanmıştır. Kaynamış kahve tüketildikten sonra hepatositlerde LDL-reseptörlerinin down-regülasyonu ve safra asitlerinin sentezinin azaltılması, kanda serum kolesterol seviyelerinin yükselmesinin sebebi olabileceği tahmin edilmektedir (Rijal, 2016).

Kafestolün CYP7 ve CYP27'de sitokrom P450 (CYP450s) regülasyonunu azaltarak, hiperkolesteolemide dahil olabilen bir mekanizmayla, safra asidi sentezini fare hepatositlerinde baskılandığı belirtilmiştir (Shateri ve Djafarian, 2016).

Fare hepatositlerinde doza bağımlı olarak kafestolün safra asidi üretimini etkilediği bulunmasına karşın başka bir çalışmada insan hepatoma (HEPg2) hücrelerinde kafestolün safra asit oluşumunu etkilemediği belirtilmiştir. HEPg2 hücrelerinde kahve diterpenleri (kafestol ve kahveol) LDL'nin bağlanması, kullanımı

ve yıkımını azaltmıştır. Çalışmanın bu sonucu, diterpenlerin kolesterol artırıcı etkisinin hepatik LDL reseptörlerinin regülasyonunun azaltılmasından kaynaklandığını ve bundan dolayı hücre dışı LDL birikime sebep olduğunu belirtmektedir (Ross ve Katan, 1999).

İnsan deri fibroblastlarında (HSFs) kafestol'ün, LDL'nin bağlanması, kullanımı ve yıkımını azalttığı, LDL reseptör protein seviyesini azalttığı, kolesterol sentezini düşürdüğü ve kolesterol esterifikasyonunu arttırdığı belirtilmiştir. Bu çalışmanın bulguları kafestolün kolesterol artırıcı mekanizmasının LDL reseptörlerinin post-transkripsiyonel regülasyonunun azaltılmasından kaynaklı olabileceğini belirtmiştir (Rijal, 2016). Başka bir deyişle insan deri fibroblastlarında LDL kullanımının azalmış LDL reseptör gen ifadesinden bağımsız olarak düştüğü açıklanmışken, insan bağırsak hücrelerinde (CaCo-2) LDL kullanımının LDL reseptör gen ifadesini arttırarak yükselttiği belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2014).

Kafestol'ün açıl KoA kolesterol açıl transferaz'ı (ACAT), CaCo2 ve HSFs hücrelerinde sırası ile azaltarak ve arttırarak regüle ettiği belirtilmiştir (Godos ve ark, 2014).

İn vitro çalışmalardan elde edilen veriler tutarsızlık göstermekte ve kafestolün ya da metabolitlerinin çeşitli hücre türlerinde farklı etkiye sahip olduğunu açıklamaktadır. Kolesterol seviyeleri ve LDL reseptörlerindeki farklı düzenleme, mukoza hücreleri (CaCo2 hücreleri), fibroblast ve karaciğer (HepG2 hücreleri ve sıçan hepatositleri) hücrelerinin farklı metabolik fonksiyonlara sahip olmasından kaynaklanabildiği belirtilmiştir (Roos ve Katan, 1999).

Mekanizmanın çoklu ve hücreye özgü olmasına karşın bu sonuçlar kahve tüketiminden kısmi de olsa insanda kolesterol arttırıcı etki mekanizmasını açıklayabilmektedir. (Ranheim ve Halvorsen, 2014).

Sonuç olarak in vitro hücre deneyleri diterpenlerin, LDL reseptör aktivitesini azaltarak ekstra hücresele LDL birikimine sebep olduğunu göstermiştir (Godos ve ark., 2014). Tablo 2.8’de kafestolün kolesterol mekanizmasına etkisini gösteren in vitro hücre deneylerinin çalışmalarından derlenen özeti bulunmaktadır.

Tablo 2.8: Kafestol’ün Kolesterol Metabolizmasına Etkisini Gösteren İn vitro Hücre Deneyleri Özeti (Roos ve Katan, 1999)

	<b>CaCo-2 hücreleri</b> İnsan kolon adenoma hücre çizgisi	<b>Fibroblastlar</b> İnsan deri fibroblast hücreleri	<b>HepG2</b> İnsan hepatoma hücre çizgisi	<b>Fare hepatositleri</b>
LDL-kullanımı ve yıkımı	Arttırır	Azaltır	Azaltır	
LDL reseptörü mRNA	Arttırır	Etki Yok	Etki Yok	Azaltır
Kolesterol esterifikasyonu (ACAT)	Azaltır	Arttırır	Etki Yok	Etki Yok
Kolesterol sentezi (HMG-CoA redüktaz)	Arttırır	Azaltır	Etki Yok	Azaltır
Safra asidi oluşumu			Etki Yok	Azaltır
Kolesterol 7-hidroksilaz				Azaltır
Sterol 27-hidroksilaz				Azaltır

### 2.8.1.1.2 Deneysel Araştırmalar ve Diterpenlerin Kolesterol Arttırıcı

#### Mekanizması

Kafestol ve kahveolün fare, sıçan, maymun, gerbil ve hamsterlar üzerindeki etkisi insan deneklerinden farklı bulunmuştur. Etki mekanizması üzerine araştırma yapan bir çok çalışma özellikle insanlar üzerinde çalışmaların yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bir yandan hamsterlar kahve yağlarına plazma kolesterolünde geniş



varyasyonlarla artış gösterirken diğer taraftan maymunlar insanlara kıyasla diterpenlere daha az hassas olarak belirtilmişlerdir. Bunlara karşın farelerin ve insanların kahve diterpenlerini tükettikten sonra hemen lipit seviyelerinde bir artış gözlenmektedir. Sıçanlar (özellikle ApoE3Leiden fareler: hiperlipidemi veya ateroskleroz çalışmak için geliştirilen transgenetik fare modeli) diterpenlerin (kafestolün) hiperkolesterolemik etkisini insanda gösterebilecek yararlı hayvan modeli olarak açıklanmıştır (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Bir çok insan ve hayvan çalışması diterpenlerin (kafestolün) lipoprotein metabolizması üzerine etkisini araştırmış fakat yabani cins farelerde ve diğer test edilen hayvanlarda serum kolesterol seviyesini arttırmamasından dolayı etki mekanizması tam açıklığına kavuşturulamamıştır (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011).

Kahve diterpenlerinin farklı model sistemlerde (hücre kültürü ve hayvan modelleri) lipid homeostazı üzerine tutarsız etkisinin olmasına karşın insan modelleri tutarlılık göstermektedir.

Diterpenlerin apoB- ve apoE- içeren lipoproteinlerin endositik işleminden sorumlu LDL reseptörlerini etkilemesi (TC ve LDL-kolesterol arttırıcı) olası etki mekanizması olarak ifade edilmiştir (Godos ve ark., 2014).

Kaynamış (filtre olmayan) kahvenin kan lipidlerini arttırıcı etkisi öncelikli olarak kolesterolden zengin lipoproteinlerin (LDL) azalmış atımı/kullanımı/temizlenmesi ve bunu takiben artmış triaçilgliserolden zengin lipoprotein (VLDL) salınımı ile ilişkilendirilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Transjenik farelerde (apoE-Leiden) kafestol'un safra asidinin sentezini azaltarak (azaltılmış 27-hidroksilaz ve oksisterol 7a-hidroksilaz yoluyla) hepatik LDL reseptörlerini baskıladığı bildirilmiştir. LDL reseptörlerindeki azalmayı takiben,

plazma veya VLDL triaçilgliserolda değişiklik olmaksızın, kolesterol esterlerinden-zengin VLDL partiküllerinin oluştuğu belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Sekiz sağlıklı normolipidemik erkek bireye 2 hafta boyunca 75 mg kafestol (yaklaşık 15 bardak filtre olmayan kahve) verilmiştir. Bu çalışmada plazma triaçil gliserol konsantrasyonlarında %30 oranında (0.32 mmol/L) anlamlı bir artış gözlenmiştir. Kafestol'ün plazma triaçilgliserolünü VLDL1 apo-B üretim oranını arttırarak karaciğerde VLDL1'in toplanmasını arttırma yolu ile yükselttiği belirtilmiştir (Roos ve ark., 2001).

Sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein (SREBP) yolağı, kolesteril ester transfer proteini (CETP)/fosfolipid transfer proteini (PLTP) ve peroksizom proliferatör-aktive reseptörleri (PPARs) kafestol'ün serum lipidlerine etki sağlayabileceği mekanizmalar olarak belirtilip çalışılmıştır (Roos ve Katan, 1999). Bir çok tutarsızlığa karşı, CETP ve PLTP metabolizmasının insanda kolesterol (LDL-kolesterol) ve triaçilgliserol (VLDL) arttırıcı etkiye sahip olabileceği belirtilmiştir. PPARs  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\gamma$  'nın kafestol aracılıklı etki mekanizmasına sahip olmadığı vurgulanmıştır (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Normolipidemik bireylerde uzun dönemli (24 haftalık) Fransız press kahve tüketiminin (0.9 L/gün) kolesteril ester transfer proteini (CETP) ve fosfolipid transfer proteini (PLTP) arttırdığı rapor edilmiştir. Bu çalışmada kafestol ve kahveol alımından sonra artan CETP'nin kişilerde LDL kolesterolün artmasına öncülük ettiği ve TG miktarlarındaki artışın da sadece geçici olduğu belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Kahve diterpenlerinin lipoprotein metabolizmasına etkisinin lipid transfer proteinleri (CETP ve PLTP) ve Lesitin kolesterol açıltransferaz (LCAT) ile etkili olabileceğini araştıran randomize çift kör çapraz bir çalışmada 10 sağlıklı erkek

bireye 28 gün boyunca ya kafestol (61-64 mg/gün) ya da kafestol (60mg/gün) ve kahveol (48-54 mg/gün) karışım verilmiştir. Kafestol ortalama olarak CETP aktivitesini %18 ±12 ve PLTP aktivitesini %21±14 iki durumda da anlamlı olarak arttırmış ve kafestol'ün CETP ve PLTP'nin artışında temel faktör olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca kafestol ve kahveol karışım Lesitin Kolesterol Açıltransferaz (LCAT) aktivitesini anlamlı şekilde %11±12 azaltmıştır. LCAT'deki bu düşüşün, alınan yüksek doz diterpenlerin (10-20 bardak kaynamış kahve eşdeğeri) karaciğer hücrelerindeki bütünlüğü bozmasından kaynaklı olabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada kahve diterpenlerinin, plazma lipoproteinleri üzerine etkisinin (yüksek serum VLDL ve LDL kolesterolü ve düşük HDL kolesterolü), serum lipid transfer proteinleri aktivitesindeki değişikliklerle ilişkili olabileceği sonucuna varılmıştır (van Tol ve ark., 1997).

Sonuç olarak kafestolün insanlarda kolesterolü arttırıcı en olası mekanizması sterol düzenleyici eleman bağlayıcı protein (SREBP)-yolağı olarak belirtilmiştir. SREBP-aracılıklı yolağın en fazla ilgi çeken mekanizma olduğu ve genel olarak hem kolesterol (ör: LDL-reseptör ve kolesterol sentezi) hem de triaçilgliserol metabolizmasında (ör: yağ asidi sentezi ve lipoprotein lipaz) anahtar düzenleyici olabileceği bildirilmiştir (Roos ve Katan, 1999; Ranheim ve Halvorsen, 2005).

### **2.8.1.1.3 Kafestol'ün Kolesterol Yükseltici Olası Etki Mekanizması**

#### **2.8.1.1.3.1 Safra Asit Sentezini Baskılası**

Fare hepatositlerinde ve APOE3-Leiden fare karaciğerinde kafestolün safra asit sentezini kolesterol 7  $\alpha$ -hidroksilaz ifadesi ve etkisini azaltarak baskıladığı belirtilmiştir. Kolesterol 7  $\alpha$ -hidroksilaz karaciğerde kolesterolü safra asitlerine dönüştüren hız sınırlayıcı enzim olarak bilinmektedir. APOE3-Leiden farelerde kafestolün safra asidi sentezini %41 azalttığı bulunmuştur. Safra asit sentezinin

baskılanması hepatik kolesterol havuzunun artmasına sebep olmuş, bu da LDL-reseptörlerinin regülasyonunun azalmasına ve bundan dolayı serum LDL miktarının yükselmesine sebep olmuştur. İn vitro çalışmalarda LDL-reseptörlerinin azaldığı onaylanmıştır (Boekschoten, 2004).

#### **2.8.1.1.3.2 Karaciğerde Transfer Protein Aktivitesini Etkilesi**

LDL kolesterolü arttırmasının yanında, kafestol ayrıca geçici olarak serum TG seviyelerini de yükseltmektedir. Bu durumun, VLDL<sub>1</sub> partiküllerinin artmış üretiminden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Shateri ve Djafarian, 2016).

Buna ek olarak, kafestolün kolesteril ester transfer protein (CETP) aktivitesini ve fosfolipid transfer protein (PLTP) aktivitesini arttırdığı ve lesitin:kolesterol açıltransferaz (LCAT) aktivitesini azalttığı vurgulanmıştır. Fakat, CETP ve PLTP artışının kafestol tüketiminin bir sebebi mi yoksa kafestol tüketimi sonrası LDL'nin artmasının bir sonucu mu olduğu tam bilinmemektedir. Kafestol ve kahveol tüketiminden sonra bazı gözlem çalışmalarında HDL'nin az miktarda düşmesine LCAT aktivitesindeki düşüşün sebep olabileceği belirtilmiştir. Fakat, LCAT'nin sadece karaciğerde sentez edilmesinden dolayı aktivitesindeki düşüklüğün karaciğer fonksiyonlarındaki bozukluktan kaynaklanabileceği vurgulanmıştır (Boekschoten, 2004).

Sonuç olarak kafestol ve kahveol safra asidi sentezini, VLDL üretimini ve karaciğerde lipid transfer proteinleri aktivitesini etkilemektedir. Buna karşın, diterpenlerin bu işlemleri nasıl regüle ettiği açıklığa kavuşturulamamıştır ayrıca bu işlemlerin düzenlenmesinin kafestol ve kahveolün serum lipidleri etkisi üzerine ne katkısı olacağı bilinmemektedir (Boekschoten, 2004).

### 2.8.1.1.3.3 Nükleer Hormon Reseptörleri Farneoid X ve Pregnane X'i Etkilesi

İn vitro deney ve APOE3Leiden transgenik farelerde yapılan in vivo çalışmada, insanda kafestolün serum kolesterolünü arttırıcı mekanizmasının fibroblast büyüme faktörü 15 veya FGF15 adlı bir geni kapsadığı sonucuna varıldığı belirtilmişti. Kafestol, farneoid X reseptör'ü aktive etmektedir (FXR) ve FGF15 uyarılır, bu da kolesterol seviyesini düzenleyen üç karaciğer geninin etkisini azaltmaktadır (Rickettes, 2007). Aşağıda (Şekil 2.4) kafestolün insanda kolesterolü nasıl arttırdığı belirtilmiştir (Rijal, 2016).

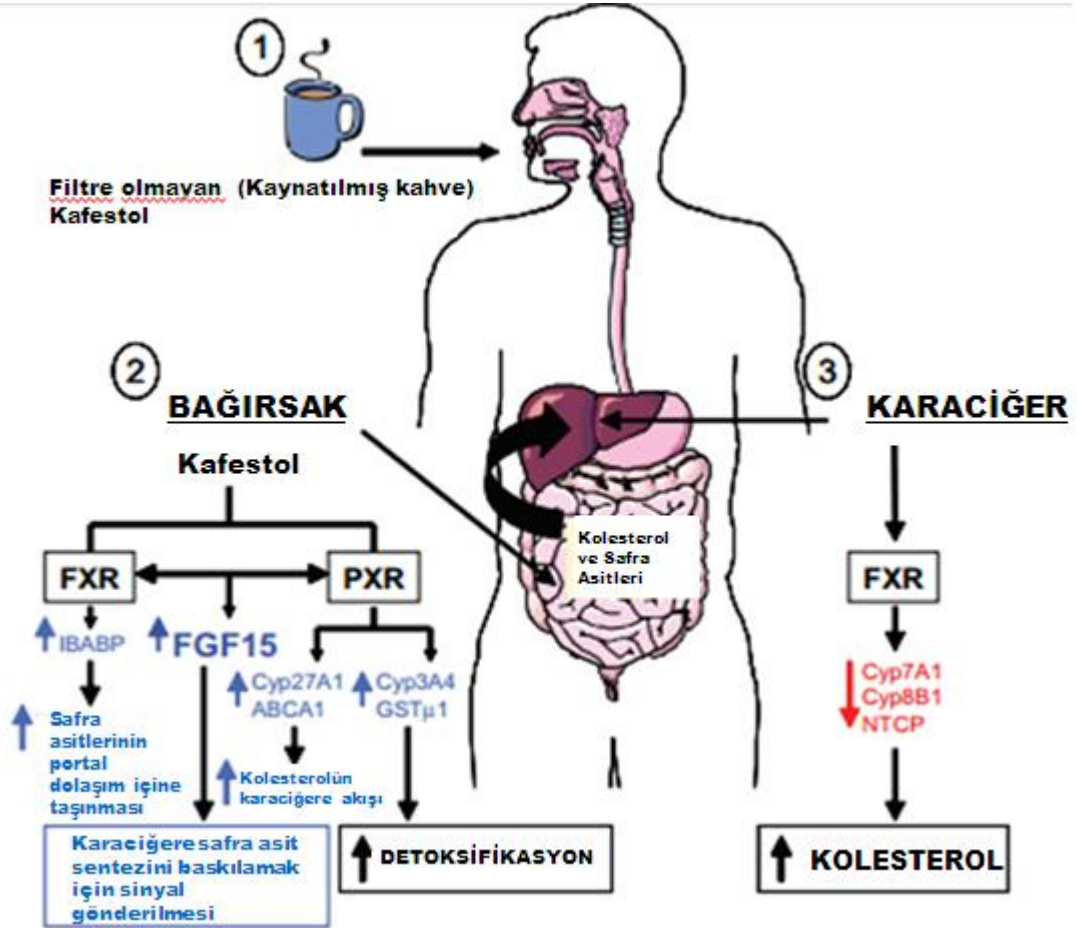
1. Kafestol içeren kahve içildikten sonra mide ve ince bağırsağa geçer.

2. İnce bağırsakta kafestol, nükleer hormon reseptörleri, farneoid X reseptör (FXR) ve pregnane X reseptörünü (PXR) aktive eder . İnce bağırsak safra bağlayıcı protein (IBABP) kafestol tarafından FXR'a bağımlı olarak indüklenir bu durum da portal dolaşımda safra asitlerinin taşınmasını arttırır. PXR'nin aktivasyonu üzerine, kafestol Cyp27A1 ve ABCA1 ifadesini indükler, bu durum kolesterolün portal dolaşıma akışını arttırır. PXR yoluyla kafestol Cyp3A11 ve GSTμ1 gen ekspresyonunu indükler bu durum ise detoksifikasyonun artmasına sebep olur. Kafestol FXR ve PXR yolu ile hareket edip FGF15'i indükler, bu durum karaciğere safra asit sentezini baskılamak için sinyal gönderir (Rickettes, 2007;Rijal, 2016).

3.Karaciğerde, Cyp7A1, Cyp8B1 ve NTCP ifadesi FXR yolu ile baskılanır, bu yüzden safra asidi sentezi azalır. İnce bağırsakta FXR ve PXR hedef genlerin direk düzenlenmesi karaciğerdeki indirek etki ile birlikte insanlarda kafestolün kolesterol arttırıcı etkisini oluşturmaktadır (Rickettes, 2007;Rijal, 2016).

Karaciğer X reseptörleri (LXRs) kolesterol sensörü olarak fonksiyon gösterdiğinin rapor edilmesinden dolayı, özel bir öneme sahiptir. İlgi çekici şekilde,

var olan veriler SREBPs ve LXR $\alpha$ 'nın etkileşim-çapraz konuşmasını ortaya atmaktadır (Ranheim ve Halvorsen, 2005).



Şekil 2.4: İnsan Vücudunda Kafestol'ün Kolesterol Seviyelerini Arttırıcı Metabolik Bağlantısı (Rijal, 2016).

#### 2.8.1.1.3.4 Genetik Varyasyonun Rolü

Apolipoprotein A-I (apoA-I) geni kafestolün serum kolesterolüne yanıtı ile ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmaya göre apoA-I 83-CC genotipine sahip bireylerde, apoA-I 83-CT genotipine kıyasla serum kolesterolü daha fazla artmış olarak bulunmuştur. Genetik varyasyonların, bir nebze kafestolün serum yağları üzerine etkisindeki farklılığı açıklayabileceği belirtilmiştir (Boekschoten, 2004).

Hollandalı alışmacılar normolipidemik bireylerde ApoE genindeki polimorfizmin kafestole farklı yanıt verdiğini, genetik yatkınlığın lipid alımına karşı oluşan yanıtı etkileyebileceğini tavsiye etmektedir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

### **2.8.2 Kahve ve Homosistein**

“Toplam plazma homosistein (tHcy) konsantrasyonu yksekliliğinin, koroner kalp hastalıkları, inme ve perifer vasküler hastalıkların da dhil olduğu kardiyovasküler hastalık riskini arttırabileceği düşünülmektedir (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). ‘’.

“Avrupa, Amerika ve İskandinav lkelerinde yapılmış bir çok kesitsel çalışmada doza bağlı olarak kahve tüketiminin tHcy konsantrasyonu ile pozitif bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). ‘’

Kontrollü klinik çalışmalar da fazla kahve alımı ile ilişkili tHcy-arttırıcı etkiyi doğrulamaktadır (Higdon ve Frei, 2006).

16 000 Norveçli üzerinde yapılan 1997 Hordaland Homosistein alışmasında (HHS) en az kahve tüketen (0 bardak) ve en fazla kahve tüketen ( $\geq 9$  bardak, %95 filtre kahve) bireyler arasında ortalama toplam tHcy konsantrasyonu arasındaki artışın erkeklerde %13.7 ve kadınlarda %17.7 olduğu belirtilmiştir. Kahve tüketiminin plazma tHcy konsantrasyonuna etkisini araştıran ilk kesitsel çalışmalardan biri olan bu çalışmada kahve tüketimi ve toplam plazma tHcy konsantrasyonu arasında doza bağımlı pozitif bir ilişki rapor edilmiştir. Bu alışma bir çok çalışmada onaylanmasına karşın daha sonra yapılan kesitsel çalışmaların hepsinde desteklenmemektedir (Thelle ve Strandhagen, 2005; Rixsen, Rongen ve Smits, 2009; Bidel ve Tuomilehto, 2012)

Örneğin farklı bir kesitsel çalışma olan 537 katılımcınının yer alığı Toplumlar Arasında Ateroskleroz Riski alışmasında (ARIC) kahve tüketimi ve tHcy

konsantrasyonu arasında ilişki olabileceğini gösteren hiçbir kanıt bulunamamıştır (Bidel ve Toumiletho, 2012).

4 hafta boyunca günde 3-4 bardak (150 ml) orta hafif kavrulmuş veya orta kavrulmuş kağıt-filtre kahve tüketen 20 sağlıklı bireyin dahil olduğu randomize çapraz çalışmada, bireylerin tHcy konsantrasyonlarında herhangi bir değişiklik saptanmamıştır (Wierzejska, 2016).

Sağlıklı yetişkinler ile yapılan başka bir çalışmada 2 hafta boyunca her gün 1 litre filtre edilmemiş (French press) kahve tüketiminin açlık plazma homosistein konsantrasyonunda %10, filtre edilmiş kahve tüketiminin ise yaklaşık %18'lik bir artışa sebep olduğu bulunmuştur (Higdon ve Frei, 2006).

Kontrollü klinik bir çalışmada geçmiş yıl boyunca günlük ortalama 4 bardak filtre kahve tüketen 191 sağlıklı bireyin diyetlerinden 6 hafta boyunca kahve çıkarıldığında, açlık tHcy konsantrasyonlarında %11 (1.08 $\mu$ mol/L) düşüş olduğu gözlenmiştir (Higdon ve Frei, 2006).

Filtre, filtre olmayan (kaynamış) kahve ve instant kahve tüketimi ve plazma tHcy konsantrasyonları arasında anlamlı pozitif bir ilişki bulunmasına rağmen, kafeinsiz kahvede aynı etki gözlenmemiştir (Thelle ve Strandhagen, 2005)

Filtre kahve, filtre olmayan kahve ve kafein-içeren kapsülün etkisini değerlendiren klinik çalışmalar tHcy-yükseltici benzer etkiyi bulmuştur (Bidel ve Tuomilehto, 2012).

Kontrollü klinik çalışmaların sonuçları kahvenin tHcy-arttırıcı etkisinin kafein ve klorojenik asitten ileri geldiğini tavsiye etmektedir (Rijal, 2016).

Bireylere kafein kapsülü, kağıt-filtre kahve ve placebo kapsül verilen bir çalışmada plaseboya kıyasla kahve tedavisinin tHcy konsantrasyonunu %11 arttırdığı kafein tedavisinin ise daha zayıf bir akut etkiye sebep olduğu (tHcy %5



azalma) belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005). Kahve içimine karşı kafein-dolu kapsüller plazma tHcy konsantrasyonunu daha az yükselttiği vurgulanmıştır (Riksen, Rongen ve Smits, 2009). Çalışmanın bu sonucu doğrultusunda kafeinin kahvenin tHcy-arttırıcı etkisi üzerinde kısmi bir etkiye sahip olduğu açıklanmıştır (Ranheim ve Halvorsen, 2005). Bu sonuç doğrultusunda kafein dışında kahvede bulunan bileşenlerin ek olarak tHcy yükseltici etkiye sahip olabileceği belirtilmiştir. Diğer bir kimyasal madde, klorojenik asit, kahve- tHcy ilişkisini açıklayan kahve biyoaktif bileşeni olarak tanımlanmıştır (Thelle ve Strandhagen, 2005). Gün boyunca 2 g klorojenik asit alımının (1.5 litre koyu kahve/gün) açlık tHcy konsantrasyonunda %4 ve açlık olmayan tHcy konsantrasyonlarında %12 artışa sebep olduğu belirtilmiştir (Bidel ve Tuomiletho, 2012). Klorojenik asit metabolizması süresince oluşan o-metilasyon reaksiyonunun tHcy arttırıcı etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir (Shateri ve Djafarian, 2016). Sonuç olarak kahvenin muhtemel olarak oluşturduğu tHcy-arttırıcı etkisinin birçoğunu klorojenik asit ve kafeinin birlikte oluşturduğu düşünülmektedir (Thelle ve Strandhagen, 2005).

2 hafta boyunca günde 6 bardak filtre edilmemiş kahve tüketen bireylerde %10 plazma tHcy konsantrasyonlarında artış gözlenmiştir. Bu çalışmada tedavi periyotları arasında plazma vitamin B12 ve folik asit miktarları arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiş fakat kahve periyodunda bireylerin plazma vitamin B6 konsantrasyonu azalmıştır. Kahvenin homosistein konsantrasyonu üzerindeki arttırıcı etkisi kafeinin kanda B6 vitaminini azaltmasından kaynaklı olabileceği belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Bir çok çalışmanın aksine sağlıklı bireylerde ılımlı-orta düzey kahve tüketiminin tHcy seviyelerini (ufak bir artış eğilimi gözlense) anlamlı şekilde yükseltmediği belirtilmiştir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

İtalyan-tarzı kahve tüketiminin tHcy konsantrasyonu üzerine etkisini araştıran bir çalışma, bir hafta boyunca günde 5 bardak kahve tüketiminin bireylerin kan tHcy seviyelerinde anlamlı bir ykseklige sebep olmadığını belirtmiştir. Bu çalışmada, çalışma süresinin kısa ve örneklem sayısının az olduğu halde (n:25) tüketilen kahve miktarının tHcy seviyelerine etkisi olmadığı vurgulanmıştır (Rijal, 2016).

Yapılan bir çok çalışmada tHcy seviyelerindeki artışa sebep olan kahve miktarı gözlendiğinde, kahve tüketiminin tHcy seviyelerindeki artışa sadece geçici bir sre mi sebep olduğu ya da etkinin sürekli devam eden tarzda olup olmadığının değerlendirilmediği belirtilmiştir (Rijal, 2016).

Plazma tHcy konsantrasyonunun metionin, vitamin B-12, B-6 ve folik asit diyet alımına bağlı olduğu belirtilmiştir. Fakat, yukarıda bahsedilen çalışmaların çoğunda tHcy konsantrasyonun bu bileşiklerin alımından bağımsız olduğu görülmektedir (Wierzejka, 2016).

Randomize, placebo-kontrollü kesitsel bir çalışmada sağlıklı bireylere 200 mcg/gün folik asit takviye eklenmesi, 4 hafta boyunca 600ml/gün filtre kahve alımı kaynaklı tHcy-arttırıcı etkiyi önlemiştir (Higdon ve Frei, 2006).

Metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR) C677T polimorfizmi kahve kaynaklı plazma homosistein artışının temel belirleyicisi olarak açıklanmıştır (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016).

Kahvenin tHcy-arttırıcı etkisi temel olarak homozigot metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR) C677T genotipine sahip bireylerde gözlenmiştir. Kesitsel bir çalışmada hiperhomosisteinemiye sahip bireylerde kahve tüketiminin normal plazma tHcy seviyesine sahip bireylere kıyasla daha yaygın olduğu ve MTHFR C677T genotipine sahip bireylerde sigara ve kafein alımının tHcy seviyelerini arttırdığı bulunmuştur (Wierzejka, 2016).

Randomize kontrollü başka bir çalışma da homozigot metilentetrahidrofolat redüktaz (MTHFR) C677T polimorfizmi olan bireylerde, kahve alımının plazma tHcy konsantrasyonu üzerine etkisi daha güçlü bulunmasına karşın folik asit alımı bu grupta da tHcy artışını önlemiştir (Higdon ve Frei, 2006).

Kahve tüketimine bağlı olarak artan plazma tHcy konsantrasyonunun gerçekten kardiyovasküler hastalık riskini arttırabileceği tam net olmasa da bu etkinin yeterli folat alımı ya da folik asit suplementasyonu ile önlenebileceği belirtilmiştir (Higdon ve Frei, 2006).

### **2.8.3 Kahve ve Diabetes Mellitus (Tip 2)**

Epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen meta-analiz sonuçları, düzenli kahve tüketimi ile tip 2 diyabet riskinin düşük olması arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir. 17 000 erkek ve kadını içeren Hollanda'da yapılmış prospektif bir kohort çalışma sonuçlarına göre, günde 7 bardaktan daha fazla kahve içenlerin 2 ya da daha az bardak tüketenlere oranla yüzde 50 daha az diyabet riski geliştirdikleri rapor edilmiştir (Saltan ve Kaya, 2018). Ayrıca, İsveçli kadınlarla 18 yıl boyunca yapılan kohort bir çalışmada günde 3 bardak kahve tüketimi, iki veya daha az tüketime kıyasla benzer sonuçlar vermiştir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Güncel olarak, günde 3-4 bardak kahve tüketimi olan bireylerin tip2 diyabet gelişim göreceli riskinin  $\leq 1$  bardak/gün tüketenlere kıyasla %25 daha az olduğu belirtilmiştir (Bhupathiraju ve ark., 2014).

Amerika'da yapılan Sağlık Profesyonelleri Takip Çalışması (HPFS) (41,934 erkek) ve Harvard Hemşireler Sağlık Çalışması (HNHS) (84,276 kadın) kahve tüketimi ve tip 2 diyabet ilişkisini inceleyen en büyük prospektif kohort çalışmaları olarak ifade edilmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre, günde en az 6 bardak kahve tüketen erkek ve kadınlarda hiç içmeyenlere kıyasla diyabet gelişim riski sırası ile

%54 ve %29 daha düşük bulunmuştur . Bu çalışmalarda kafeinli ve kafeinsiz kahveler olmak üzere her iki durumda da kahve tüketimi ve tip 2 diyabet arasında ters bir ilişki gözlenmiş ve kafein dışında ki bileşiklerin koruyucu etkileri olabileceği tavsiye edilmiştir (Salazar-Martinez ve ark., 2004). Benzer şekilde, yüksek miktarda kahve tüketenlerin ( $\geq 6$  fincan/gün) ve günlük 4-6 fincan kahve tüketenlerin incelendiği 9 kohort tipi çalışmada, en düşük tip 2 diyabet gelişim riski  $\geq 6$  fincan / gün kahve tüketenlerde bulunmuştur (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). Ayrıca, 1 milyondan fazla bireyin dahil olduğu, 28 prospektif gözlemsel çalışmadan oluşan bir sistematik derleme ve meta-analizde, kahve tüketimi ve sonraki diyabet riski arasında ters logaritmik-doğrusal bir ilişki olduğu ve günde fazladan eklenen her bir bardak kafeinli ve kafeinsiz kahve tüketiminin sırası ile tip 2 diyabet riskini %6 ve %9 azalttığı belirtilmiştir (Ding, Bhupathiraju, Chen, van Dam ve Hu, 2014).

1,185,210 katılımcı ve 53,018 diyabetlinin dahil olduğu 30 prospektif kohort çalışmadan oluşan bir meta-analizde kahve tüketimi, tip 2 diyabet riski ile ters ilişkili bulunmuştur (Carlström ve Larsson, 2018 ). Ayrıca bu çalışmada günlük her bir bardak kahve tüketimindeki artışın tip 2 diyabet riskini %6 azalttığı vurgulanmıştır. Hollanda'da yapılan >1100 bireyin katıldığı prospektif bir kohort çalışmada, günde  $\geq 5$  bardak kahve tüketiminin glukoz tolerans riskini  $\leq 2$  bardak tüketenlere kıyasla %50 daha azalttığı bulunmuştur (van Dam, Pasma ve Verhoef, 2004). Buna ek olarak, İspanya, Japonya ve İsviçrede yapılan kesitsel çalışmalar kahve tüketimi ile diyabet riski arasında güçlü bir ters korelasyon görüldüğü, kahvenin insülin direnci ve bozulmuş glikoz toleransı üzerine de olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir (Glaser, 2004; Yamaji ve ark, 2004; Agardh ve ark., 2004).

Epidemiyolojik çalışmalarda bulunan ters ilişki müdahale çalışmaları ile de desteklenmiştir. Bu müdahale çalışmalarında kahvenin serum glukozu ve insülin

seviyelerine olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir. Buna karşın, diğer çalışmalar akut kahve tüketiminin glukoz metabolizma belirteçlerine etkisi olduğunu gösterememiştir (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Kahve tüketiminin açlık kan glukozunu düşürme ile ilişkilendirilemeyeceği, düzenli kahve tüketiminin açlık kan şekeri metabolizmasından ziyade, yükleme sonrası düzenli tüketim ile etkili olduğu anlatılmıştır (Saeed ve ark., 2019). Kahvenin tip 2 diyabet riskini azaltıcı etkisi özellikle uzun dönem (12 ardışık ay) tüketim sonrası gözlenmiştir (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Günde 3-4 bardak düzenli kahve tüketiminin, tip 2 diyabet riskini azalttığını gösteren çalışmalar giderek artmaktadır (Saeed ve ark., 2019).

Bazı epidemiyolojik çalışmalar kahvenin tüketiminin diyabet üzerine bir etkisi olmadığı sonucuna varsa da, güncel çalışmaların çoğu kahve tüketiminin farmakolojik yaklaşımlarla gözlenen aralığa benzer oranlarda (%30-60) diyabet risk durumunu azalttığını belirtmiştir. Bu bilgilere karşın uzun-dönem kahve tüketimi ve tip 2 diyabet arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılacağı zamana kadar, kahvenin tip 2 diyabeti engellediği önerisinde bulunmak için daha fazla çalışma yapılması gerektiği önerilmiştir (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017).

Kahvenin tip 2 diyabet riskini azaltıcı olası mekanizması; adenosine reseptör sinyalini düzenlemesi, mikrobiyom içeriği ve çeşitliliğine olan katkısı, termojenik, antioksidatif, ve anti-enflamatuar etkilere sahip olması ile ilişkisinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Carlström ve Larsson, 2018).

Tip 2 diyabet riskini azaltmada etkili olan biyoaktif bileşiklerin kafein, klorojenik asit, magnezyum ve kafestol olabileceği belirtilmiştir (Saltan ve Kaya, 2018). Daha önceki çalışmalar kafeinin bu doğrultudaki rolüne öncelik verse de, kafeinsiz kahvenin de benzer faydaları olduğu bulunmuştur. Kafeinin akut olarak

insulin duyarlılığı ve glikoz kullanımını azalttığı, fakat bu etkinin günlük devam eden alım sonrası gözden kaybolduğu belirtilmiştir. Bu yüzden kafeinin yanında kahvenin içinde bulunan farklı maddelerin, tip 2 diyabetin azaltılmasında faydalı olabileceği vurgulanmıştır (Salazar-Martinez ve ark., 2004).

47 adet genetik olarak modifiye olmuş KKAY faresi, kafestol takviyesi yapılmış 1.1 mg (yüksek), 0.4 mg (düşük), veya 0 (kontrol ) yiyecek gruplarına randomize olmuş ve 10 haftalık müdahale sonrası, açlık kan glukoz seviyeleri kafestol gruplarında kontrol grubuna kıyasla %28-30 daha düşük bulunmuştur. Yüksek kafestol grubunda açlık glukagonu %20 azalmış ve insülin duyarlılığı %42 iyileşmiştir. Kafestolün insulin salınımını izole adacıklardan kontrol grubuna kıyasla %75-87 arttırdığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar kafestolün KKAY farelerinde antidiyabetik özelliği olduğunu belirtmektedir. Bunu takiben, kafestol'ün kahve tüketen bireylerde diyabet gelişim riskini azaltıcı etkisi olabileceği ve antidiyabetik ilaç olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır (Mellbye ve ark., 2017).

Bu çalışma ayrıca kafestolün diyabet üzerine var olan etki mekanizması hakkında da bilgi vermektedir. Kafestol'ün adipoz dokuda glukagon reseptör genleri ifadesini ve karaciğer dokusunda insülin reseptör genleri ifadesini arttırdığı bulunmuştur. Adipoz dokuda glukagon reseptör ifadesindeki artış ve kas dokusunda glukagon reseptör ifadesinde ki azalma ile, teorik olarak lipoliz'i arttırdığı ve katabolik durumda kas doku kaybını azalttığı böylece gözlenen antidiyabetik etkiye katkı sağladığı belirtilmiştir. Yüksek kafestolün ayrıca kontrol grubuna kıyasla karaciğerde insülin reseptör ifadesini de anlamlı derecede arttırdığı, artan insülin duyarlılığından ötürü yüksek kafestol grubunun antidiyabetik etkiye katkı sağladığı vurgulanmıştır (Mellbye ve ark., 2017).

Ayrıca Güncel bir in vivo çalışmada, kısa ve uzun-dönem INS-1E beta hücrelerinin inkübasyonundan sonra kafestol'ün  $10^{-12}$  ve  $10^{-8}$  arasında değişen konsantrasyonlarda insan iskelet kas hücrelerinde glukoz kullanımını artırdığı ve insulin salınımını uyardığı belirtilmiştir (Mellbye, Jeppesen, Hermanse ve Gregersen, 2015). Birçok gözlem çalışmasının sonuçlarının filtre kahve üzerine odaklanmış durumda olduğu, magnezyum, kafestol ve kahveolün kağıt filtreden geçişinin çok az olduğu bu yüzden kahvenin tip 2 diyabetten korunma ile ilgili pozitif etkilerinin tek başına kafestol kaynaklı olmayacağı vurgulanmıştır (Mellbye, Jeppesen, Hermanse ve Gregersen, 2015; Mellbye ve ark. 2017). Klorojenik asit veya kaffeik asit gibi kahvenin içerisindeki antioksidanların glukoz metabolizmasını ve insülin duyarlılığını geliştirebileceği de ayrıca kabul edilmiştir (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017).

#### **2.8.4 Kahve ve Obezite**

Kahve bileşenlerinin termojenez mekanizmalarını indükleyerek obeziteye karşı etkili olduğu belirtilmiştir (Saltan ve Kaya, 2018). Kahvenin termojenez potansiyel etki mekanizması: 1)Siklik adenzin monofosfat (cAMP)'ı engellemesi, 2)norepinefrin salınımını uyarması ve 3)kahverengi adipoz dokuda uncoupling proteinleri (UCP1,2 ve 3) ifadesini arttırması olarak açıklanmıştır (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Kahve tüketiminin obez bireylerin yanında zayıf bireylerde de dinlenme metabolik hızı, içimden 24 saatlik zaman dilimine kadar arttırdığı vurgulanmıştır (Saeed ve ark., 2019). Ayrıca, günlük orta düzey (3-4 bardak) kahve tüketiminin tüm gün ve öğünlerden sonra enerji alım miktarını etkili şekilde düşürdüğü belirlenmiştir (Gavrieli ve ark., 2013). Bazı epidemiyolojik çalışmalar düzenli kahve tüketiminin bir çok obezite göstergelerinin azaltılması ile ilişkili olduğunu, özellikle glukoz toleransı, lipid profili, ve insülin, leptin ve

adiponektin hormonları direncini iyileştirici etkiye sahip olduğunu belirtmiştir (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Yapılan müdahale çalışmalarında günde 524 mg kahve tüketiminin, 151 mg ve daha az tüketime kıyasla vücut ağırlığı ve yağ kütlesini azalttığı, tokluk hissini arttırdığı da saptanmıştır (Saltan ve Kaya, 2018). Klinik insan çalışmalarında, kahvenin obeziteye karşı etkili olduğunun gösterilmesine karşın, Avrupa’da yapılan bir çok kohort çalışma, fazla kahve tüketiminin yüksek BKİ ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Buna karşın, ABD’de yapılan HPFS ve HNHS çalışmaları kahve tüketimi ile BKİ arasında tavsiye edilebilecek bir ilişki bulamamıştır (Saeed ve ark., 2019).

Kafein ve kahvenin her ikisinin de termojenezi ve lipolizi artırıyor olabileceği belirtilmiştir (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Bununla birlikte, yapılan Randomize kontrol çalışmaları obez bireylerde gözlemlenen ağırlık kaybından sadece kafeinin sorumlu olmadığını belirtmiştir (Saeed ve ark., 2019). Bir çok epidemiyolojik çalışma günde  $\geq 3$  bardak kahve tüketiminin, veya kahve-fenolik bileşiklerinin, obezite risk faktörlerini azaltıcı etkiye sahip olduğunu vurgulamıştır (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Kahve içinde bulunan kafeinin yağ emilimini engellerken, klorojenik asit’in hepatik TG seviyelerini azalttığı gözlenmiştir (Pimentel, Micheletti, Fernandes ve Nehlig, 2019). Kahve polifenollerini alımı, lipojenik enzimlerin (karaciğer ve adipoz dokuda bulunan Stearoil-CoA desaturaz 1 ve Asetil-CoA karboksilaz) ifadesini kontrol eden SREBP-1C’yi baskılayıp enerji harcamasını artırarak diyetle-indüklenen (uyarılan) obeziteyi azaltıcı olarak ifade edilmiştir (Gökçen ve Şanlıer, 2017). Düzenli klorojenik asit tüketiminin, vücut yağını, özellikle visceral yağ da dahil abdominal yağı azalttığı belirtilmiştir. Ayrıca, klorojenik asit ve kafeik asidin kolesterol ve yağ asidi biyosentezini azaltarak ve plazma adipokin seviyelerini değiştirerek, karaciğerde



PPAR-alpha ifadesi ve yağ oksidasyonunun artmasına sebep olarak obeziteye karşı etkili olduğu bulunmuştur (Cho ve ark., 2010).

Kavrulmuş kahveye kıyasla daha fazla miktarda klorojenik asitin içeren yeşil kahve ekstresi (200 mg/ gün) alan 142 gönüllü üzerinde yapılan klinik bir çalışmada katılımcıların 3 ayın sonunda yaklaşık 5 kg verdiği rapor edilmiştir (Onakpoya, Terry ve Ernst, 2011). Yeşil kahve ekstraktının, adipogenez'i kontrol ederek ve beyaz adipoz doku ve karaciğerde lipid metabolizması ile ilişkili gen ve proteinleri düzenleyerek vücut yağ birikimini azalttığı, böylece vücut ağırlığını azalttığı ve anti-obezite etkili olduğu açıklanmıştır (Gökçen ve Şanlıer, 2017).

8 yıl boyunca 7000 Amerikalı yetişkin birey üzerinde yapılan prospektif bir çalışmada tip 2 diyabet riski ve kahve tüketimi arasındaki ters ilişki sadece 60 yaşın altında olup önceden ağırlık kaybetmiş bireylerde bulunmuştur (Greenberg, Axen, Schnoll ve Boozer, 2005). Buna ek olarak kahve tüketiminin metabolik risk faktörleri hipertansiyon, abdominal obezite ve hiperglisemiye karşı faydalı etkileri olduğu, bu yüzden kahve tüketiminin metabolik sendrom riskini azalttığı belirtilmiştir (Gökçen ve Şanlıer, 2017).

### **2.8.5 Lipoprotein (a)**

Lipoprotein (a) (Lp(a)) lipid kompozisyonu LDL'ye benzeyen, fakat LDL den daha büyük ve daha konsantre ve apoB100'e disülfid bağıyla bağlanmış apo (a) proteinini içeren heterojen bir makromoleküldür. Lp (a) aynı zamanda kolesterolden zengin bir plazma lipoproteini olup prematur ateroskleroz için bağımsız bir risk faktörüdür. Kahvenin serum lipoprotein (a) (Lp(a)) üzerine rolünü araştıran, 2016 yılına kadar yayınlamış insan çalışmalarından oluşturulan sistematik bir derlemede kısa-dönem kontrol çalışmalarında, kahve tüketimi, serum Lp(a)'yı düşürücü ( $\leq 11$  mg/dl) etki göstermiş veya etkisiz bulunmuştur. Buna karşın, bu derlemede kesitsel

bir çalışmada kronik filtre olmayan-kaynamış kahve tüketenlerin serum Lp(a) değerleri filtre kahve tüketenlere kıyasla yüksek bulunmuştur (sırası ile ortalama Lp(a) 13.0 ve 7.9 mg/dl.). Kahve tüketiminin plazma Lp(a) seviyesi üzerine etkisi karmaşık olarak açıklanmıştır. Taban Lp(a) konsantrasyonunun, kahve kaynağının, hazırlanma metodu, doz ve kahve tüketim-süresinin Lp(a) düzeyini etkilediği belirtilmiştir. Kısa dönemli tüketim Lp(a) miktarını azaltıcı eğilim göstermişken, kronik kahve alımında Lp(a) artmıştır (Penson ve ark., 2018).

### **2.8.6 Kahve ve Lipid Peroksidasyonu**

Kahve tüketiminin lipid oksidasyonu belirteçlerine etkisi 2016 yılına kadar 12 çalışmada araştırılmıştır. Bu çalışmalardan 5 tanesi kahve tüketiminin sadece akut etkisini, 5 tanesi de kronik müdahale çalışmasıyken, iki çalışma da hem akut hem de kronik etkiyi araştırmıştır. Bu çalışmalarda, izoprostanlar (IsoPs) ve malondialdehit (MDA) lipid hasarının en sık kabul edilen belirteçleri olarak dikkate alınmıştır. MDA'yı değerlendiren tüm çalışmalarda, 2-tiyobarbitürik asit (TBA) ile reaksiyon kullanılmıştır, bu yüzden MDA yerine tiyobarbitürik asit-reaktif maddeler (TBARS) sonuçlarda rapor edilmiştir. 8-IsoPGF2 ve MDA'ya ek olarak, lipid hasarı ve/veya korunmasında daha başka belirteçler de kullanılmıştır: oksitlenmiş LDL, LDL oksidasyonuna direnç, serum LDL- konjuge dienler ve hidroksil yağ asitleri. Araştırmaların birçoğu lipid hasarı belirteçlerinde anlamlı bir düşüşü göstermekte başarısız olmuştur. Buna karşın, var olan iki istisnai çalışmadan birinde kırmızı et pirzola esaslı bir yemek süresince 200 mL kavrulmuş Türk kahvesi, yemek sonrası (postprandial)-tokluk plazma MDA'yı anlamlı olarak baskılamıştır. Diğer çalışmalarda tedavi ve kontrol/placebo grubu arasında (kahve-lipid peroksidasyonu/postprandial oksidatif stress markerları arasında) herhangi bir anlamlı etki bulunmamıştır (Martini ve ark., 2016).

38 bireyin dahil olduğu çapraz kontrollü müdahale çalışmasında 5 gün boyunca 800 ml kağıt-filtre kahve tüketimi peripheral lenfositlerde DNA-hasarını azaltmış fakat biyokimyasal parametreleri (MDA, 3-nitrotirozin, plazma toplam antioksidan seviyesi, kanda glutatyon konsantrasyonu ve idrarda 8-izoprostaglandin F2 $\alpha$  (okside edilmiş pürinler dışında %12 azalma)) değiştirmemiştir (Liang ve Kitts, 2014).

Yüksek-yağlı diyete sahip bireylerde (yüksek yağın oksidatif stresi arttırdığı vurgulanmıştır), yüksek-yağlı aromalı süt sonrası 480 ml kahve tüketimi kanda MDA, H2O2 veya TG seviyelerinde herhangi bir etki yapmamıştır. Bu alışma akut kahve tüketiminin yüksek yağlı diyetle tetiklenen yemek sonrası (postprandial) oksidatif strese etkisi olmadığını vurgulamıştır (Liang ve Kitts, 2014).

Leelarungrayub ve arkadaşları (2011)'nin çalışması özel bir ilgi uyandırmıştır çünkü, submaksimal egzersiz testle takip edilen kafeinsiz kahve veya kontrol grubuna kıyasla, kafeinli kahve tüketen erkek bireylerde anlamlı olarak yüksek MDA düzeyi saptanmıştır. nceki çalışmalarda olduğu gibi bu çalışma da kafeinden zengin besin tüketiminin kas içi yağ oksidasyonuna neden olduğu belirtilmiştir.

Lipid hasarını gösteren diğer belirteçlerden sadece bir alışma LDL oksidasyon duyarlılığında az (bir miktar) azalma ve kahve alımını takiben (1 hafta boyunca, 3 bardak/gün, 24 g arabica kahve) MDA seviyelerinde düşüş gözlenmiştir. Farklı çalışmalarda serum LDL-konjuge dienler ve plazma hidroksil yağ asidi veya MDA seviyeleri ya da hem MDA hem de oksitlenmiş LDL zerine anlamlı bir etki bulunmamıştır (Martini ve ark., 2016).

Kahvede bulunan antioksidanların anti-lipid oksidasyonu/peroksidasyonunda rolü olabileceği böylece lipid moleküllerini (LDL) oksidatif hasardan koruduğu belirtilmiştir (Buscemi ve ark., 2016).

Kafestol ve kahveol karışımının hem ROS seviyelerini hem de uzantısı olan lipid oksidasyonunu H2O2-indüklenmiş NIH3T3 hücrelerinde azalttığı gösterilmiştir. Karbon tetraklorit'e maruz kalmadan önce kahveol ve kafestol tedavisi uygulanan farelerde, iki önemli ROS-kaynaklı hücresel hasardan korunma indeksi, etkin şekilde hücresel GSH konsantrasyonu artmış ve lipid peroksidasyonu azalmıştır (Liang ve Kitts, 2014).

Kahve çekirdeklerinin kavrulması sonrası oluşan bileşikler olan Melanoidinler güçlü antioksidan aktiviteye sahip olarak belirtilip anlamlı olarak lipid oksidasyonunu engellediği vurgulanmıştır. Steatohepatitli hayvan modellerinde , yüksek yağlı diyet sonrası oluşan karaciğer hasarını hepatik yağ birikimini azaltarak (yağ aside beta-oksidasyonunu artırarak), sistemik ve karaciğer oksidatif stresi (GSH sistemi yolu ile), karaciğer inflamasyonunu (genleri düzenleyerek), ve inflamasyonla alakalı protein ve sitokin ifadesini ve konsantrasyonu korumuştur (Buscemi ve ark., 2016).

### **2.8.7 Kahve, Antioksidan ve Antiinflamatuvar Etki/Aktivite**

Bir çok müdahale çalışması kahvenin plazma antioksidan aktivitesi (kapasitesi) üzerine etkisini araştırmıştır. Akut kahve alımı, su alımına kıyasla plazmada toplam radikal-tutucu antioksidan parametreleri (TRAP) ve demir iyonu-indirgeme antioksidan gücünü (FRAP) anlamlı olarak arttırmıştır fakat bu etki uzun dönem müdahalede kaybolmuştur (Ludwig, Clifford, Lean, Ashihara ve Crozier, 2014; Liang ve Kitts, 2014).

İn vivo çalışmalarda antioksidan aktivitelerdeki bu değişikliğin, kahvenin antioksidan aktivitesinin direk sonucu değil de, kahve bileşenlerinin endojen antioksidan savunmasını arttırmasından, örneğin: glutatyon S transferaz (GST) aktivitesi ve glutatyon (GSH) artışı, kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Ludwig, Clifford,

Lean, Ashihara ve Crozier, 2014). Beslenme ile ilgili akut ve kronik kahve alımını içeren 26 klinik çalışmayı kapsayan bir derlemede, kahve tüketiminin glutatyon (GSH) değerlerini yükselttiği belirtilmiştir. Günümüzde uzun dönem (kronik) kahve tüketimini içeren 7 müdahale çalışmasının 4 tanesi GSH’da artış göstermişken, 2 uzun-dönemli çalışma ve 1 hem uzun hem de kısa dönemi içeren müdahale çalışması herhangi anlamlı bir etki bulamamıştır (Liang ve Kitts, 2014).

Randomize kontrollü bir çalışmada iki hafta günlük kahve tüketiminden sonra glutatyon (GSH) konsantrasyonları plazmada %15 ve kolorektal mukozada %8 artmıştır. Glutatyon konsantrasyonlarında ki benzer artış 7 gün boyunca günde 5 bardak kahve tüketiminde de gözlenmiştir. Başka bir randomize klinik çalışmada özellikle filtre olmayan kahve anlamlı bir sonuç göstererek GST aktivitesini yükseltmiştir. Bu sebepten ötürü, bazı şartlar altında kahvenin hücre komponentlerinde, DNA, lipid ve proteinlerde oksidatif hasarı endojen sisteme katkı koyarak önleyici olabildiği, bundan dolayı dejeneratif hastalıkların oluşumuna katkı sağladığı (kanser, kardiyovasküler ve nörodejeneratif hastalıklar gibi) belirtilmiştir (Del Castillo ve ark., 2019). Buna karşın, kahvenin plazma antioksidan kapasitesi ve antioksidan enzimleri üzerine etkisi, buna ek olarak protein ve lipid hasarı üzerine etkisinin (hem akut hem de kronik tüketim için) tam anlamıyla açıklığa kavuşturulamadığı vurgulanmıştır (Martini ve ark., 2016).

Oksidatif stressdeki değişiklik sonucu oluşan hücre metabolizmanın gerçek ölçütleri indirgenmiş glutatyon konsantrasyonları (GSH), ikincil lipid oksidasyonu ürün varlığı, malondialdehit (MDA), ve antioksidan enzim aktiviteleri glutatyon peroksidaz (GPx), glutatyon redüktaz (GR) ve süperoksit dismutaz (SOD) olarak tanımlanmıştır. GSH hücre sel reaktif hücre sel türleri (ROS) hasarını önleyen hücre içi önemli bir antioksidandır, bunun yanında glutatyon enzimlerine

substrattır. Oksidatif stress'in güçlü şekilde metabolik bozulma yolağında bulunmakta, kronik hastalık insidansı ve ilerlemesine katkı koyan kronik subklinik inflamasyonla ilgili olduğu belirtilmiştir (Buscemi ve ark., 2016).

Piştirilmiş kahvenin oksidatif stresi düzenlemeye etkisini araştıran bir çok önemli insan çalışması tutarsız sonuçlar sunmaktadır. Denekler tarafından tüketilen kahve örneklerinin farklı kimyasal kompozisyonlara sahip olması, farklı çeşit kahve çekirdeği, kavurma sıcaklığı ve pişirme metodunun bulunması, farklı doz ve kahve tüketim süresi farklı sonuç elde edilmesine ve farklı çalışmalarda oksidatif ve inflamasyon durumunu saptamak için kullanılan biyomarkırların çeşitlilik göstermesine ve bu yüzden farklı klinik çalışmaları birbiri ile karşılaştırmanın güç olduğu açıklanmıştır (Liang ve Kitts, 2014).

Kafein, trigonellin ve diterpenler yeşil kahvenin önemli biyoaktif bileşenleri olarak belirtilmiştir. Kafein ve metabolitleri (theobromine ve ksantin) DNA korumasını hidrosil radikal üretim sistemini bastırarak antioksidan özellik göstermiştir (Buscemi ve ark., 2016). Kahve bileşenleri içinde yağda çözünen heterosiklik bileşikler; furanlar, piroller ve maltol de yüksek antioksidan fonksiyon göstermektedir (Ranheim ve Halvorsen, 2005).

Klorojenik asitin protein tirozin fosfotaz 1B'yi inhibe ederek ve proinflamatuvar sitokin gen ekspresyonunu baskılayarak inflamatuvar mediyatörlerin üretimini engellediği, doza bağımlı şekilde güçlü antioksidan etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Bu bileşiklerin ayrıca azalmış endotel disfonksiyonunu, inflamatuvar NF- $\kappa$ B aktivasyonunu oksidasyon-redüksiyon reaksiyonu-ilişkili c-Src/ERK ve NIK/IKK yolağı yolu ile oksidatif stresi azaltarak düzenlediği belirtilmiştir (Buscemi ve ark., 2016).

Diterpenler çok görevli moleküller olarak anjiyogenez ve inflamasyon işlemlerinin düzenlenmesinde önemli rolleri olduğu belirtilmiştir. Kafestolün en fazla çalışılmış etkisi patolojik anjiyogenezi düzenlemesi üzerinedir. Bunun yanında Kahveol inflamasyon işleminde anahtar rol oynayan proteinler hem siklo-oksijenaz-2 (COX-2) ifadesini hem de endotel hücrelerde Monosit kemoatraktant protein-1 (MCP-1) salımını inhibe ederek antioksidan kapasitesi göstermiştir (Buscemi ve ark., 2016). Hücre ve fare modellerinde hem kafestol hem de kahveol'ün, önemli antioksidan enzimlerin regülasyonunu arttırarak antioksidan aktivite gösterdiği açıklanmıştır. Kafestol ve kahveol, fare emriyonik fibroblastlarını elektrophil akrolein tetiklemesi ile oluşan oksidatif stress/toksisiteden Nükleer faktör eritroid 2 (Nrf2) nükleer translokasyonu yolu ile koruduğu belirtilmiştir (Liang ve Kitts, 2014).

### **2.8.8 Kahve ve Mortalite**

521,330 kadın ve erkeğin kayıtlı olduğu, 10 avrupa ülkesini kapsayan çok uluslu prospektif kohort bir çalışma (16.4 yıl, 41,693 ölüm) olan Avrupa Prospektif Kanser ve Nütrisyon Araştırması (EPIC) sonuçlarına göre; kahve tüketmeyen bireylere kıyasla, en yüksek kahve tüketimi ( $\geq 3$  bardak/gün, bardak= 237 mL) kuartilinde bulunan bireylerin tüm nedenlere bağlı ölüm oranı anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur. EPIC çalışma sonuçları, daha önce yapılmış çalışmalarla (Zhao, Wu, Zheng, Zu ve Li, 2015; Grosso ve ark., 2016) benzerlik göstererek kahve tüketimi ile mortalite riskinin azaldığını desteklemekte, buna ek olarak kahve hazırlama ve tüketim alışkanlıklarının farklılık gösterebildiği ülkelerde kahve tüketimi ile mortalite riskinin çeşitlilik göstermediği vurgulanmıştır (Gunter ve ark., 2017). Yapılan bu çalışmada ayrıca kahve tüketimi ve sindirim hastalıkları mortalitesi arasında yeni rapor edilmiş ters bir ilişki saptanmıştır. 185,855 bireyin dahil olduğu çok etnikli başka bir prospektif kohort çalışma (16.2 yıl, 58,397 ölüm)

sonuçlarına göre kahve tüketimi Amerika'da yaşayan Afrika, Japon, Latin kökenli bireylerde ve beyazlarda daha az ölüm riski ile ilişkilendirilmiştir (Park ve ark., 2017).

### **2.8.9 Kahve ve Kanser**

10 kohort çalışmayı içeren, kahve tüketimi ve tüm kanserlerden ölüm oranı ilişkisini araştıran bir meta-analizde, kahve tüketimi ve tüm kanserlerden ölüm oranı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Malerba, Turati, Galeone ve Tavani, 2013). Ayrıca, 9 kohort çalışmadan oluşturulan kahve tüketimi ve doz-risk ilişkisini araştıran bir meta-analizde de kahve tüketimi ve tüm kanserlerden ölümler arasında bir ilişki saptanmamıştır (Crippa, Discacciati, Larsson, Wolk ve Orsini, 2014). Benzer şekilde 1992-2001 yılları arasında prostat, akciğer, kolorektal ve yumurtalık kanseri gözlem çalışmasına kayıtlı, 97,334 hastanın kanser insidansını değerlendiren güncel bir kohort çalışmada günde en az 2 bardak kahve tüketen bireyler 1 bardaktan az tüketenlerle karşılaştırılmış ve rölatif risk (RR) 1.00 (95% CI: 0.96-1.05) olarak bulunmuştur (Hashibe ve ark., 2015). Bu çalışmalara kıyasla, Norveç'te yapılan güncel bir kohort çalışmada (91,767 kadın ortalama 13 yıl izlenmiş) ise, tüm kanserlerden ölüm oranı günde 3-7 bardak kahve tüketenlerde hiç tüketmeyen ya da ara sıra tüketenlere ( $\leq 1$  bardak/gün) kıyasla %9 daha az bulunmuştur (Lukic ve ark., 2016). Kahve tüketimi ve kanser ilişkisini değerlendiren çalışmaların tutarsız sonuçlar verdiği, bazı kanserlerin görülme durumunun kahve tüketimine paralel olarak arttığı, bazı kanser türlerinde ise kahve tüketiminin kansere karşı koruyucu etkisinin gözlemlendiği belirtilmiştir. Çalışmalardan elde edilen verilerin bireylere bağlı anket çalışmaları olduğu veya kahve tüketen birçok kişinin beraberinde tütün ürünlerini de tükettiği bu yüzden çalışmaların çelişkili sonuçlar verdiği rapor edilmiştir (<https://hsgm.saglik.gov.tr>).



Deneysel bulgular kahvenin kanser sürecindeki farklı basamaklara etki ediyor olabileceğini işaret etmektedir (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017). Kahvenin antioksidan özellikleri başta olmak üzere; DNA hasarı onarımında rol alması, immün süreci modüle etmesi ve inflamasyonu azaltması gibi mekanizmalar kanserden koruyucu potansiyel etkileri olarak açıklanmıştır (Sözlü, Yılmaz ve Acar, 2017).

Kahvenin kanser gelişimine etkisi kimyasal kompozisyonu ile ilişkilendirilmiş ve bu bileşenlerin kanser riskine etkisi olabileceği belirtilmiştir. Antioksidan diterpen olarak açıklanan kafestol ve kahveolün potansiyel olarak anti-kanser, anti-tümör ve anti-enflamatuvar fonksiyonlara sahip olmasından ötürü geniş kapsamlı olarak araştırılmıştır (Mishra, Panta ve Miyares, 2016).

Kafestol ve kahveol kanser detoksifikasyonunda bulunan faz II enzimlerini indüklediği ve safra asidi salımını azalttığı için antikanserojenik etkili bulunmuştur (Tofalo, Renda, De Caterina ve Suzzi, 2016).

Kahveolün apoptozu arttırdığı , tümör hücre proliferasyonunu ve çeşitli insan karsinoma hücrelerinde metastazı önlediği belirtilmiştir. Kahveolün apoptotik süreci düzenlediği ve tümörlü hücre proliferasyonunu ve birçok çeşit insan karsinoma hücrelerinin metastazını engellediği ayrıca vurgulanmıştır (Mishra, Panta ve Miyares, 2016).

Kafestolün apoptotik basamağı, tümör oluşumunu engelleyerek düzenlediği vurgulanmıştır. Kafestolün apoptotik yolağı, specificity protein (Sp1) düzenleyici gen proteinleri ifadesini düzenleme yolu ile (Bid, Kaspaz-3 ve poli ADP riboz polimerazı ayırarak) aktive ettiği belirtilmiştir (Mishra, Panta ve Miyares, 2016).

Yapılan ilk çalışmalar kafestol ve kahveolün fare karaciğeri ve ince bağırsağında glutatyon S-transferaz (GST) aktivitesini uyarıcı (indükleyici) etkiye sahip olduğunu göstermiştir, ayrıca daha güncel çalışmalarda ise kafestol ve

kahveolün koruyucu etkisinin biyoaktivasyonu engellenmesi ve detoksifikasyonu başlatıcı etkisinden ileri geldiğini belirtmektedir (George , Ramalashmi ve Rao, 2008; Cardenas, Quesda ve Medina, 2014).

Kafestol ve kahveolün kemoprotektif mekanizması detoksifiye enzimlerin indüklenmesi (GST ve GST alt birimlerinin indüklenmesi), induksiyonun moleküler mekanizması (NrF2 (NF-E2- ilişkili faktör 2) transkripsiyon faktörü aracılığı ile intestinal detoksifiye enzimlerini aktive etmesi), aktive edici enzim ifadesinin inhibasyonu (AFB<sub>1</sub> genotoksisitesine karşı faz I enzim ifadesini azaltmas) ve enzimatik aktivitenin inhibasyonu (P450 enzimatif aktivitesinin direkt inhibasyonu) olarak dört başlık altında açıklanmıştır (George , Ramalashmi ve Rao, 2008; Woo ve ark., 2014).

Klorojenik asitin bazı kanserler için yüksek risk belirteci olan hiperinsülinemi ve insulin direncini, kan şekerini düşürerek ve insulin duyarlılığını yükselterek azalttığı belirtilmiştir. Buna ek olarak kaffeik asit insan kanser hücrelerinde DNA metilasyonunu engellemiştir, Kahve-aracılıklı NrF2/ARE sinyal yolağının uyarılması, kimyasal strese karşı defans mekanizmasında artışı indüklemektedir (Tofalo, Renda, De Caterina ve Suzzi, 2016).

### **2.8.10 Kahve ve Karaciğer Hastalıkları**

1970-2015 yılları arasında yayınlanmış kahve tüketiminin karaciğer hastalıkları üzerine etkisini araştıran, 1277 gözlem ve müdahale çalışmasını içeren kapsamlı bir derlemede: Gözlem çalışmalarının çoğunluğu kahvenin karaciğer üzerine koruyucu etkisini göstermiştir (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016). Kahve tüketimi, alkolik olmayan yağlı karaciğer hastalığı (NAFLD), alkolik siroz, hepatosellüler karsinom ve karaciğer fibrozu riskini azaltıcı ve koruyucu olarak ifade edilmiştir (Walker, 2016).

Kahve ve karaciğer hastalıklarını içeren, 1986-2012 yılları arasında yayınlanmış gözlemsel ve vaka-kontrol çalışmalarını içeren sistematik bir derlemede; kahve tüketiminin karaciğer hastalık riski olan bireylerde doza bağımlı olarak serum Gamma Glutamil Transferaz (GGT/Gamma GT), Aspartat Aminotransferaz (AST, SGOT) ve Alanin Aminotransferaz (ALT) değerlerini azalttığı bulunmuştur. Kahve tüketen , kronik karaciğer hastalığı olan bireylerde sirozun ilerleme riskinde azalma,sirozlu hastalarda azalmış mortalite oranı ve daha düşük hepatokarsinoma gelişim oranı gözlenmiştir (Saab, Mallam, Cox ve Tong, 2014).

2016'da yayınlanan güncel bir derlemede, önceden-karaciğer hastalığı olan bireylerde günde 2 bardaktan fazla have alımı daha düşük fibroz ve siroz riski, daha az hepatosellüler karsinoma oranı ve azalmış mortalite ile ilişkilendirilmiştir . Buna ek olarak bu derleme, kahve tüketiminin hepatit B ve C, bunların yanında non-alkolik ve alkolik karaciğer yağlanmasına yararlı klinik bulgularını sunmuştur (Wadhawan ve Anand, 2016). Kronik hepatit C 'li hastalarda, kahve antiviral tedaviye gelişmiş viral yanıtla tepki vermiş, buna ek olarak kahve tüketimi non-alkolik yağlı karaciğer hastalığı olan bireylerde steatohepatit şiddeti ile ters ilişkili bulunmuştur (Saab, Mallam, Cox ve Tong, 2014).

Epidemiyolojik çalışmaların bulunduğu güncel bir meta-analiz herhangi bir kahve tüketiminin hiç kahve tüketilmemesine karşın hepatosellüler karsinoma riskini %40 azalttığını bulmuştur. Ters ilişki karaciğer kanseri major risk faktörleri de (hepatit B ve C, karaciğer sirozu, diğer karaciğer hastalıkları, alkol tüketimi, ve sigara kullanımı) eklendiğinde değişmemiş ve karaciğer kanseri riski yüksek olan bireylerde (hepatit enfeksiyonu geçmişi olan, diğer karaciğer hastalıkları ve alkol alımı) bu etki kalıcı bulunmuştur (Cavalli ve Tavani, 2016). Kahvenin karaciğer enzimleri ve sirozu etkilediği, ve bundan dolayı karaciğer kanser oluşumuna karşı

koruyucu olduğu vurgulanmıştır (Morisco, Lembo, Mazzome, Camera ve Caporaso, 2014).

50 ve 69 yaş arasında sigara kullanan 27.037 erkek katılımcının dahil olduğu kohort bir çalışmada, kahve tüketimeinin karaciğer kanseri ve kronik karaciğer hastalıklarından dolayı oluşan mortalite riski ile ters bir ilişki içinde olduğu rapor edilmiştir (Sözlü, Birsen ve Yılmaz, 2017).

Kahvenin karaciğer hasarının/inflamasyonun erken aşamasında daha etkili bir savunma mekanizmasına sahip olabileceği ve karaciğer hasarı riski olan popülasyonlarda hepatoprotektif olduğu belirtilmiştir (Walker ve Geffen, 2016).

Cinsiyet farklılıklarında kahve alımının ve karaciğer serum enzim (ALT) seviyeleri sonuçlarını etkileyebileceği bulunmuştur (Walker ve Geffen, 2016). Bazı çalışmalarda kadın ve sigara içmeyen bireylere kıyasla erkeklerde ve sigara içen bireylerde karaciğer üzerine daha belirgin bir fayda bulunmuştur (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016).

Mevcut veriler, kahve tüketimeinin karaciğer hastası olan ya da karaciğer hastalığı geliştirme riski olan bireylerde (fazla kahve tüketenler dahil) faydalı etkisi olduğunu göstermektedir (Morisco, Lembo, Mazzome, Camera ve Caporaso, 2014).

#### **2.8.10.1 Diterpenlerin Karaciğer Enzimleri Üzerine Etkisi**

Kahve yağı veya filtre olmayan kahvenin, kafestol ve kahveol içeriğinden dolayı, sadece serum lipidlerini değil, karaciğer enzimi alanin aminotransferaz (ALT) ve daha az oranda aspartate aminotransferaz (AST) serum aktivitesini arttırdığı belirtilmiştir (Urgert, Essed, van der Weg, Kosmejler-Schuil ve Katan, 1997; Boekschoten, Schouten ve Katan, 2004).

24 haftalık-randomize kontrollü müdahale çalışmasında günde 5-6 bardak filtre olmayan koyu cafetiere kahve (0.9 L/gün) tüketimi, filtre kahveye kıyasla

serum ALT seviyelerini istatistiksel olarak yükseltmiş ve karaciğer hücreleri bütünlüğünü negatif etkilemiştir. Literatürün tartışmalı sonuçlar vermesine karşın bu etkiden diterpenlerin, ve kahve yağındaki kafestolün sorumlu olabileceği vurgulanmıştır (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016).

Daha önceki çalışmalar kafestolün serum lipidleri üzerine temel etkiden sorumlu olduğunu belirtmişken, iki çalışma kahveolün temel olarak karaciğer enzimleri üzerine etkisi olduğunu açıklamıştır (Van Rooij ve ark, 1995; Urgert, Essed, van der Weg, Kosmeijer-Schuil ve Katan 1997). Buna karşın arabicaya kıyasla daha az bir miktar kahveol içeriğine sahip robusta çekirdeği yağı ile sağlıklı bireylerde yapılan başka bir çalışma, kahve yağının kahveolden zengin yada fakir olmasının her iki durumda da karaciğer enzimlerini yükselttiğini bulmuştur (Boekschoten, Schouten ve Katan, 2004).

Kafestol ve kahveol karışımlarının, saf kafestole kıyasla daha etkili şekilde karaciğer enzim seviyelerini yükselttiği bildirilmesine rağmen, 147 gönüllü bireyle yürütülen bir çalışmada günlük ortalama her 10 mg kafestol veya kahveol alımının ALT'yi %8-12 (2-3 U/L) arttırdığı belirtilmiştir (Urgert ve Katan, 1997; Boekschoten, Schouten ve Katan, 2004).

Kahve diterpenlerinin kan lipidleri üzerine etkisinin karaciğer hücre fonksiyonlarında bozulma ile alakalı olamayacağı, çünkü hem kafestolün hemde kahveolün amino transferazları arttırdığı fakat kahveolün kan lipidlerine çok az bir etkisi olduğu ayrıca vurgulanmıştır (George, Ramalakshmi ve Mohan Rao, 2008).

#### **2.8.10.2 Filtre Olmayan Kahvenin Karaciğer Hastalıklarına Etkisi**

Filtre olmayan kahvenin ömür boyu tüketilmesinin karaciğer hastalığına sebep olmadığı belirtilmiştir (Boekschoten, 2004).

1993-2015 yılları arasında kahve ve serum ALT seviyeleri arasındaki ilişkiyi araştıran gözlemsel (kesitsel ve kohort) çalışmaların tamamına yakını anlamlı şekilde kahve alımı ve serum ALT seviyeleri arasında ters bir ilişki olduğunu göstermiştir. Buna karşın, deneysel (randomize) çalışmaların tümü (kısa-sürelili/1 hafta-6 ay) kahve tüketimi ve serum ALT değerleri arasında artış rapor etmiştir (Salomone, Galvano ve Volti, 2017).

Altı ay boyunca filtre kahve tüketen bireylerin ALT aktivitesinin artmış bulunmasına karşın, hayat boyu tüketen bireylerde ALT aktivitesi yüksek bulunmamıştır. İskandinavya ülkelerinde karaciğer sirozu ölüm oranlarının daha düşük olduğu belirtilmiştir (Boekschoten, 2004).

Uzun-dönem, kahve tüketim alışkanlığı karaciğer koruyucu etki ile ilişkilendirilmiş, buna karşın kısa-dönem tüketim hafif zararlı sonuçlarla ilişkilendirilmiştir (Walker, 2016).

Bir çok güncel çalışmanın bulguları sürekli ve/veya yüksek kahve tüketiminin artmış serum ALT riskini azaltmakla ilişkili olduğunu desteklemektedir (Walker, 2016).

Kafestol ve kahveolün karaciğer enzim aktivitesine etkisi kısa süreli (geçici) ve sadece hepatositler üzerine subklinik (az belirgin) etkili olarak açıklanmıştır (Boekschoten, 2004).

Sonuç olarak kahve alımı ve yüksek serum ALT seviyelerinde azalma ilişkisi güçlü şekilde gözlem çalışmalarında desteklenmiştir. Tanımlanmamış dozaj, anket ya da mülakattaki kişisel tutarsızlıklar ve geçmişe ait analizlerdeki ön yargı gözlem çalışmalarındaki limitasyonlar olarak ifade edilmiştir (Walker, 2016).

Randomize kontrol çalışmaları zıt sonuçlar sunmakta ve kahve tüketimi ile ALT seviyelerinde artış rapor edilmektedir. Bu durumun, kahvenin kısa- ve uzun-

dönem etki farkından, deneysel çalışma düzeneğinden veya filtre olmayan kahvenin diterpen içeriğinden kaynaklı olabileceği belirtilmiştir (Walker, 2016).

Bir çok epidemiyolojik çalışma günde üç veya üzerinde kahve tüketiminin hepatoksisite riskini veya şiddetini azalttığını tavsiye etmiştir. Önceden yapılan çalışmalar kahvenin bir çok karaciğer hastalığı tedavisinde alternatif ilaç olarak kullanılabileceğini ilgi uyandıran kanıtlarla sağlasa da, kör-randomize kontrollü çalışmaların sebep açıklayabilmek, kesitsel, kohort ve vaka-kontrol çalışmalarına özgü çeşitli tip önyargının olması ve bu çalışmaların karıştırıcı değişkenlerini eleayabilmek için daha fazla randomize çalışmanın yapılması tavsiye edilmektedir (Saab, Mallam, Cox ve Tong, 2014).

### **2.8.10.3 Kahve Tüketiminin Karaciğer Hastalıkları Üzerine Faydalı Etki**

#### **Mekanizması**

Epidemiyolojik çalışmalar günde yaklaşık üç bardak kahvenin çeşitli etiyolojik ajanların sebep olduğu karaciğer hasarı riskini ya da şiddetini azalttığını belirtmiştir. Kahvenin kahve çekirdeğinde bulunan bir çok bileşenin: kafein, kafestol, kahveol ve antioksidan maddelerin bu olumlu etkiden sorumlu olabileceği fakat tam kesin kanıtın bu bileşenlerin hiçbiri için bulunamadığı vurgulanmıştır (Muriel ve Arauz, 2010).

Hayvan modelleri ve hücre kültür çalışmaları kafestol ve kahveolün karsinogenik detoksifikasyondan sorumlu çoklu enzimlerin düzenlenmesinde engelleyici ajan olarak fonksiyon gösterdiğini göstermiştir. Diterpenlerin ayrıca ksenotoksik mekanizmayı, glutatyon-S-transferaz enzimini indükleyerek ve N-asetiltransferazı inhibe ederek değiştirdiği vurgulanmıştır (Muriel ve Arauz, 2010).

Kahve bileşenlerinin, kafestol ve kahveolün kanser oluşumundan korunmada önemli rolü olduğu belirtilmiştir. Kafestol ve kahveolün, hepatoselüler karsinoma

sebepler olan karsinojen detoksifikasyon sürecinde bulunan çoklu enzimleri düzenlediği belirtilmiştir. Hayvan ve hücrel modellerde, bu diterpenlerin çeşitli karsinojenlerin toksisitesini azalttığı bulunmuştur. Buna ek olarak kafestol ve kahveol faz II enzim aktivitesini indüklemekte, hepatik glutasyon seviyelerini arttırmakta ve karaciğer DNA addüksiyonunu azaltmaktadır (Morisco, Lembo, Mazzome, Camera ve Caporaso, 2014; Alferink, Kieft-de Jong ve Murad, 2018).

Bir çok çalışma kahve tüketiminin karaciğer fibrozuna karşı faydasından temel olarak hem kafeinin hem de klorojenik asidin rolü olduğunu belirterek bahsetmiştir. Fibroz içeren deneysel çalışmalarda kafein hepatik stellula hücrelerinin aktivasyonunu adenosine reseptörlerini bloke ederek engellediğini, ve yeni çalışmalar ayrıca kafeinin anjiyogenez ve hepatik hemodinamiği etkilediğini belirtmektedir (Salomone, Galvano ve Volti, 2017). Başka bir deyişle, polifenollerin (potansiyel fenolik antioksidanlar, klorojenik asit, gibi) karaciğer fibrogenez ve karsinogenezi, oksidatif stresi azaltarak ve steatogenezi karaciğerde glukoz ve lipid homeostazını düzenleyerek baskıladığı anlatılmıştır (Wadhawan ve Anand, 2016). Bu moleküler anlayışların geçici bir anlamlılığının olabileceği bu yüzden kahve bileşenlerinin klinik olarak değerlendirilmesi tavsiye edilmiştir (Salomone, Galvano ve Volti, 2017).

Kahve polifenollerinin nispeten daha az demir statüsünü koruyabildiği ve bundan dolayı karaciğer hasarı riskini azalttığı dolayısı ile karaciğer kanserine karşı korucu olduğu belirtilmiştir (Tofalo, Renda, De Caterina ve Suzzi, 2016).

Genel olarak birçok çalışmada kahvenin kafein içeriğine veya antioksidan içeriğine bağlı olmaksızın, alkol-kaynaklı karaciğer hasarı/bozukluğu ve alkol-kaynaklı hepatik enflamasyon üzerine koruyucu etkisi olabileceği belirtilmiştir (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016).



Kahvenin kompleks yapısından dolayı temel koruyucu öge açıklığa kavuşturulamamış ve (Walker, 2016) faydalı etkiyi sağlayan etki mekanizmasının tam olarak anlaşılmadığı belirtilmiştir. Deneysel çalışmalar kahve tüketiminin karaciğerde yağ ve kollajen birikimini azalttığını ve antioksidant kapasiteyi glutasyonu arttırarak bunun yanında gen ve bir çok enflamatuvar mediyatörlerin protein ifadesini düzenleyerek katkı koyduğu vurgulanmıştır (Morisco, Lembo, Mazzome, Camera ve Caporaso, 2014).

## Bölüm 3

### BİREYLER VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Çalışmanın birinci aşaması Haziran 2016-Mart 2017 tarihleri arasında KKTC'nin çeşitli ilçelerinde ikamet eden 389 kişinin katılımı ile yürütülmüştür.

Araştırmanın evrenini Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yerleşik 18-65 yaş arası 136.021 kişi oluşturmaktadır. Araştırma evreninin tamamına ulaşılması zaman, maliyet ve kontrol bakımından güç olacağından dolayı araştırmada çalışma evrenini temsil edecek şekilde örneklem seçmek için Tabakalı Rasgele Örnekleme yöntemi kullanılmıştır. KKTC'de bulunan 18-65 yaş arası bireyler ilçelere göre tabakalanıp, tabaka ağırlıklarına göre orantılı örneklem sayısı hesaplanmıştır. Daha sonra ise tabakalardan Basit Rasgele Örnekleme yöntemi ile seçim yapılmıştır. Buna göre KKTC'de ikamet eden 136.021 bireyden %95 güven aralığı ve %5 örneklem hatası ile 384 kişi ile görüşülmesi gerektiği belirlenmiştir.

Nüfus dağılımı incelendiğinde çalışmanın birinci aşamasına, toplum genelinde farklı kahve tüketim alışkanlığı olduğu düşünülen ilçelere göre Lefkoşa, Gazimağusa, Girne, Güzelyurt ve İskele bölgelerinden sırasıyla 127, 94, 94, 40 ve 28 kişi dahil olmuştur.

Buna ek olarak, Ocak-Şubat 2017 tarihleri arasında KKTC genelinde marketlerde satılan 5 yerel firmanın; az, orta ve çok kavrulmuş formları yanında, 1 adet de Türkiye'den ithal edilen çok kavrulmuş Türk kahvesi olmak üzere, toplamda 16 Türk kahvesi numune olarak temin edilmiştir. 100-150 g'lık alüminyum outtran

veya 3 kat folyo quadro paketlerde satılan kahvelerin her birinden 3 farklı numune toplanmış ve analizleri yapılana kadar kapalı şekilde muhafaza edilmişlerdir.

Kahve tüketiminin kan parametrelerine etkisi olup olmadığının tespiti için, 389 kişi içerisinde gönüllülük esası doğrultusunda dahil etme ve hariç tutma kriterlerine dayanarak 30 kişi seçilmiştir. Cinsiyet etkisini ortadan kaldırmak için 15 kadın 15 erkek çalışmaya dahil edilmiştir. İki kişi hastalık nedeniyle çalışmayı bıraktıklarından dolayı 28 kişi üzerinde çalışmaya devam edilmiştir. Bu sayının yeterli olup olmadığını tespit etmek için ayrıca literatür araştırması yapılmıştır. Özellikle total kolesterol seviyesine etkisini incelenmek istediğimiz için, literatür taraması da bu parametre doğrultusunda yapılmıştır. Literatürde, total kolesterol değerleri az ve çok kavrulmuş kahve gruplarında, hiç kahve içmeyen gruba göre daha yüksek bulunmuştur (Corrêa ve ark., 2013). Çalışmada az kavrulmuş kahve içilen zaman ile kahveden arınma zamanındaki total kolesterol ortalamaları birbirine daha yakın olduğu için daha büyük örnek genişliği hesaplanacaktır. Kahveden arınma ile az kavrulmuş kahve içilen zamandaki total kolesterol etki büyüklüğü yaklaşık 0.55 şeklindedir (Corrêa ve ark., 2013). Buna göre; %5 tip 1 hata, %80 güç ve 0.55 etki büyüklüğü için 28 birey hesaplanmıştır. Örnek genişliği G\*Power 3.1.9.2 paket programında hesaplanmıştır. Buna göre örneklemimizden seçilen kişi sayısı, kahve tüketimi gruplarına göre total kolesterol farkının tespiti için uygundur.

Araştırmanın ikinci aşamasına dahil olanlar: düzenli ( $\geq 1$  fincan/gün) sade Türk kahvesi içme alışkanlığı olan 20-35 yaş arası ve beden kütle indeksleri (BKİ) 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup> olan sağlıklı olduğunu beyan eden, sigara tüketmeyen veya en az 1 yıl önce bırakmış olan, belli bir süre hiç kahve tüketmeyip 8 hafta boyunca  $\geq 3$  fincan/günde tüketmeye istekli bireyler arasından seçilmiştir.

Araştırmanın ikinci aşamasından hariç tutulanlar: akut ve kronik hastalığı olan, son altı ayda tip 2 diyabet tanısı konan, son üç ayda ciddi rahatsızlık kaynaklı hastane de tedavi gören, son 12 aylık dönemden az sigarayı bırakmış olan, kan yağları, kan basıncı ve ağırlık kontrolü ilacı kullanan, herhangi bir ilaç veya supleman kullanan, hamilelik ve emzicilik döneminde olan, son bir aylık dönemde bir haftada 2 kilogramdan daha çok ağırlık kaybeden, alkol tüketimi günlük 2 ünite (16 gr) (kadın) ve 3 ünite (24 gr) (erkek) den fazla olanlar, düzenli olarak ağır  $\geq 1$  saat/gün fiziksel aktivite yapan, enerjiden gelen toplam yağ ( $> \%35'$ ) ve/veya doymuş yağ tüketim oranı ( $> \%10$ ) fazla olan, kolesterol tüketim miktarının ( $> 300\text{mg}$ ) fazla olan ve posa alımı 25-30 g/günden (10-13g /1000 kkal) az olan bireyler olmuştur.

Araştırma, Doğu Akdeniz Üniversitesi etik kurulu tarafından etik açıdan uygun bulunmuş (Ek 1). Ayrıca, çalışma klinik deney olarak tescil ettirilmiştir (NCT03495336). Bütün katılımcılar araştırmanın amaçları konusunda bilgilendirilmiş ve çalışmayı gönüllük çerçevesinde kabul ettiklerine dair beyanları onam formu imzalatılarak alınmıştır (Ek 2.1 ve Ek 2.2).

### **3.2 Araştırmanın Genel Planı**

Birinci aşamada Besin tüketim sıklığı (Ek 3.) ve genel bilgileri içeren anketle (Ek 4) kişilerin kahve tüketimi değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede; vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel çevresi (cm), BKİ ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) , vücut yağ oranı (%), yaş, eğitim durumu, cinsiyet , alkol tüketimi, kronik hastalık durumu, sigara kullanımı, aktivite durumu, doymuş yağ asidi tüketimi, çay tüketimi, sebze ve meyve tüketimi, alkolsüz enerji veren içecekler, tüketilen kahve çeşidi, kahve alışkanlığı zamanı ve süresi, Türk kahvesi marka tercihi gibi bazı önemli değişkenler sorgulanmıştır. Ayrıca 24 saatlik fiziksel aktivite kayıtları alınmıştır.

Şekilde 3.1’de gösterildiği gibi çalışmanın ikinci aşamasında gönüllüler 12 haftalık (iki kahveden arınma ve iki müdahale döneminden oluşan) çapraz müdahale çalışmasına dahil edilmiştir. Buna göre 2 haftalık kahveden arınma (wash out, boş) aşamasından sonra, katılımcılar 4 hafta süreyle ( $\geq 3$  fincan/gün) tüketimini yapacakları iki kahve türlerinden (az kavrulmuş (GCt) veya çok kavrulmuş (Oç)) birine atanmıştır. Bu kahve tüketimi aşamasından sonra bireyler tekrar iki haftalık kahveden arınma periyoduna tabi tutulmuş ve bunun ardından katılımcılardan farklı kavrulmuşluktaki kahveyi ( $\geq 3$  fincan/gün) 4 haftalık süre ile tüketmeleri istenmiştir. İlk kahveden arınma periyodunun ardından ve her bir aylık farklı kavrulmuş kahve tüketim periyodunu tamamladıktan sonra bireylerin antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), bel çevresi (cm), BKİ (kg/m<sup>2</sup>), vücut yağ oranı (%), kan basıncı (sistolik ve diyastolik mmHg), kalp atımı (atış/dk.) ve kan değerleri (açlık kan glukozu (mg/dL), toplam kolesterol(TC) mg/dL, LDL-kolesterol(LDL-C) mg/dL, HDL-kolesterol(HDL-C) mg/dL, VLDL-kolesterol(VLDL-C) mg/dL, trigliserit (TG) mg/dL, malondialdehit (MDA)  $\mu$ M, alkalen fosfataz (ALP) U/L, alanin aminotransferaz (ALT) U/L ve Aspartat aminotransferaz (AST) U/L) alınmıştır. Katılımcılardan tüm araştırma boyunca dengeli bir egzersiz programını, uyku düzenini ve beslenme alışkanlıklarını muhafaza etmeleri istenmiş, vitamin-mineral besin desteği ve kafein açısından zengin yiyecek/içeceklerden (kahve, kola türü içecekler, kakao, çikolata, enerji içecekleri ve çay dahil) kaçınmaları istenmiş ve her ölçümden önce 1 günü hafta sonu ve 2 günü hafta içi olacak şekilde ard arda gelen üç günlük besin tüketim kaydı (Ek 5) tutmaları istenmiştir.

### **3.3 Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi**

#### **3.3.1 Besin Tüketim Durumunun Değerlendirilmesi**

Çalışmanın birinci aşamasında bireylerin besin tüketimi, 100 farklı besini içeren (yağlar, et ve et ürünleri, baklagil ve kuruyemişler, yumurta, süt ve süt ürünleri, ekmek, tahıl ve kahvaltılık gevrekler, sebze ve meyveler, atıştırılabilir) miktarlı besin tüketim sıklığı formu kullanılarak sorgulanmıştır. Tüketilen miktarları değerlendirmek adına besin Yemek ve Besin Foğraf Kataloğu (Rakıcıoğlu, Tek Acar, Ayaz ve Pekcan, 2014) ve besin replikaları kullanılmıştır. Besin tüketim sıklığı ve bir seferde tüketilen besin ölçüsü sorgulanıp, tüm besinlerin günlük ortalama miktarı bulunmuştur. Beslenme Bilgi Sistemleri Paket Programı (Bebis) 7.0 öğrenci versiyonu kullanılarak katılımcıların enerji, makro ve mikro besin ögesi alımları saptanmıştır. Ayrıca, bireylerin enerji ve besin ögesi alımları gereksinmelerinin yeterliliği “Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi” (2004) önerilerine göre değerlendirilmiştir. Enerji ve besin ögesi gereksinmelerinin karşılanma yüzdeleri hesaplanmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında, tüketim durumlarının belirlenmesinde bir günü hafta sonu iki günü hafta içi olmak üzere toplam üç günlük 24 saatlik besin tüketim kaydı katılımcılar tarafından doldurulup, her ölçüm döneminde araştırmacıya teslim edilmiştir. Araştırmacı tarafından bireylere besin tüketim kayıtlarının nasıl tutulması gerektiği konusunda ilk görüşme günü bilgi verilmiştir. Ayrıca, ölçüm günleri bireylerle teke tek bireysel görüşme tekniği kullanılarak görüşülüp, tüketim kayıtları kontrol edilmiş ve tüketilen porsiyon ölçüleri saptanarak eksikleri tamamlanmıştır.

### 3.3.2 Kan Basıncı, Antropometrik Ölçümler ve Fiziksel Aktivite Durumunun Değerlendirilmesi

Çalışmanın birinci aşamasında, müdahale çalışmasının ise ilk kahveden arınma döneminden ve her kahve tüketimi döneminden sonra bireylerin; vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel çevresi, vücut yağı ve kan basıncı ölçülmüştür.

Tüm çalışma boyunca bireylerin vücut ağırlığı, vücut yağ % oranı ve yağsız vücut kütlesi (FFM) ölçümü Tanita Segment Vücut Bileşimi Analizörü BC-418 MA (Tanita Corp. Tokyo, Japonya) cihazı ile yapılmıştır. Müdahale grubu için vücut ağırlığı, kan basıncı ve vücut bileşimi ölçümü sabah saatlerinde (minimum 8 - maksimum 12 saat) açlık sonrası, hafif giysilerle ve ayakkabılar olmaksızın 0,1 kg hassasiyetinde yapılmıştır. Boy uzunluğu ölçümü ise, bireyler dik olarak, frankfort düzlemde, kalçalar ve omuz duvara dayalı, ayaklar çıplak olarak esnemeyen mezür ile santimetre hassasiyetinde alınmıştır. Bel çevresi bir mezür kullanılarak; bacaklar bitişik, kollar yanda, ayakta durma pozisyonunda iken en alt kaburga ve kristailik arası orta bulunarak ölçülmüştür (Pekcan, 2008). Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı kullanılarak bireylerin BKİ'i her birey için  $\text{kg/m}^2$  cinsinden hesaplanmıştır. BKİ değeri Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre  $\leq 18.49 \text{ kg/m}^2$  zayıf,  $18.5-24.9 \text{ kg/m}^2$  arası normal,  $25-29.9 \text{ kg/m}^2$  arası hafif şişman,  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  obez olarak gruplandırılmıştır (WHO, 2015). Bel çevresi WHO'ne göre erkekler için  $>94 \text{ cm}$  risk,  $>102 \text{ cm}$  yüksek risk, kadınlar için  $>80 \text{ cm}$  risk,  $>88 \text{ cm}$  ise yüksek risk olarak değerlendirilmiştir (WHO, 2011). Çalışmada hesaplanan bazal metabolizma hızı, Tanita Segment Vücut Bileşimi Analizörü BC-418 MA'nın ölçüm sırasında verdiği değerlerden alınmıştır. Kan basıncı (BP) ve kalp atım sayısı, oturur konumda 5 dakika dinlendikten sonra, bir otomatik kol tansiyon ölçüm aleti (Pic Indolor Diagnostics, BS 150, Artsana, İtalya) kullanılarak alınmıştır. Aktiviteler için

harcanan sürelerin toplamının 24 saat (1440 dk) olması araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Gün içinde yapılan aktiviteler ve süreleri değerlendirilerek ortalama fiziksel aktivite düzeyi (PAL) bulunmuştur (Pekcan, 2011).

### **3.3.3 Müdahale Grubu Kan Numunesi Analizlerinin Değerlendirilmesi**

Deneklere kan numunesi alınmasından 72 saat öncesine kadar alkol kullanımından kaçınmaları tavsiye edilmiştir. İlk kahveden arınma döneminin sonunda ve her bir 4 haftalık kahve müdahale döneminden sonra, minimum 8 - maksimum 12 saat gece a kaldıktan sonra, kan örneklere alınmış ve analitik ölçümler gerçekleştirilene kadar serumlar -30 °C'de saklanmıştır. Açlık glikozu, trigliseridler (TG), toplam kolesterol (TC) ve yüksek dansiteli lipoprotein (HDL-C) kolesterolü, Dimension Xpand Plus entegre klinik kimya otomatik analizörü (Siemens Healthcare Diagnostics, Deerfield, IL, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Düşük dansiteli lipoprotein (LDL-C) kolesterolü serum düzeyleri ise, Friedewald'un denklemini kullanılarak hesaplanmıştır. Homosistein analizi için, EDTA (Etilen Diamin Tetra Asetik Asit) ile işlemden geçmiş kan numuneleri, plazma santrifüjle ayrılana kadar, soğutulmuştur (buza yatırılmıştır). Bütün numunelerim homosistein miktarı, floresan detektör donanımlı Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC-FLD) ile gerçekleştirilmiştir. Serum Malondialdehit (MDA) düzeyleri, üreticisi tarafından sağlanan yöntemlere uygun olarak kolorimetrik tayin seti (Cayman Chemical, Ann Arbor, MI) ile belirlenmiştir. MDA ve Homosistein analizleri Ankara'da, diğer biyokimyasal kan parametreleri ise Lefkoşa'daki özel bir biyokimya laboratuvarında, biyokimya uzmanı tarafından değerlendirilmiştir.

### **3.3.4 Müdahale alışması Kahve Numuneleri**

Çalışmanın ilk aşamasında yapılan anket sonucuna göre, ikinci aşamasında KKTC'de en fazla tercih edildiği belirlenen farklı kavrulma derecelerine sahip iki



yerel Türk kahvesi kullanılmıştır. Kahveler vakumla paketlenmiş ve iki farklı üretici tarafından sağlanmıştır. GCt ve Oç olmak üzere, her iki kavrulmuş kahve karışımının da % 100 Arabica (Coffea Arabica) karışımı olduğu, ayrıca aynı coğrafi bölgede (Brezilya) yetiştirildiği firmalar tarafından belirtilmiştir. Kavurma işlemi süresi ve sıcaklıkları sırasıyla GCt ve Oç için 200 °C'de 20 dakika ve 210 °C'de 40 dakika olarak bildirilmiştir. Ayrıca kahvelerin kavrulma sınıfı derecesi, Agtron Renk Skalasına (Agtron/SCAA, Reno, NV, 1995) uygun olarak ölçülmüş ve buna göre GCt az (açık) kavrulmuş ve Oç çok (koyu) kavrulmuş olarak gözlenmiştir. Her bir müdahale döneminin başlangıcında Türk kahveleri katılımcılara, ambalajlar içerisinde dağıtılmıştır. Deneklere, cezve ya da kahve makinesi ile Türk kahvesini nasıl hazırlayacakları (5 g Türk kahvesi, 60 ml soğuk su) öğretilmiş, standart fincan ve kaşıklar verilmiştir. Tüm kahve müdahale dönemi boyunca katılımcılardan, sadece belirtilen kavrulmuşlukta bulunan Türk kahvesini sabit bir program olmaksızın (günün arzu edilen bir zamanında) günde en az üç fincan olacak şekilde içmeleri ve diğer kahve içeceklerinden uzak durmaları istenmiştir. Şeker alımını kontrol etmek üzere, sadece alışla gelmiş (araştırma öncesi alışılmış) şekerli Türk kahvesine izin verilmiştir ve katılımcılardan kahvenin kalanını sade (şekersiz) olarak tüketmeleri istenmiştir.

Kahve katılımcılara öğretildiği şekilde yapılmış ve kafein ve diterpen içeriği açısından analiz edilmiştir. Kafein, diyot dizisi detektörüne (DAD) sahip yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC, Aligens Technologies, ABD) ile belirlenmiştir. Sabunlaştırılmamış materyal içerisindeki kafestol ve kahveol, HPLC-DAD yardımıyla analiz edilmiştir.

### 3.3.5 Türk Kahvelerinde Bulunan Kafein Analizi

HPLC cihazı ile kafeinin belirlenmesinde Belguidoum, Amira-Guebailia, Boulmokh ve Houache (2015) tarafından kullanılan analiz protokolü koşulları uygulanmıştır. Bu bağlamda, diyot dizili detektör (DAD), kademeli çekme pompası ve vakumlu gaz giderici, otomatik numune sistemi ve termostatlı sütun bölmesine sahip bir Agilent 1200 LC sistemi (Agilent, Santa Clara, CA) kullanılmıştır. Ayırma işlemi için bir ACE 5 C18 5 mikrometre, 100 Angström, 2510 x 4,6 mm sütun (Advanced Chromatography Technologies, Ltd., İngiltere) kullanılmıştır. İki bileşenli kademeli çekme işlemi olarak su içerisinde % 1'lik fosforik asit (A çözücüsü) ve asetonitril içerisinde % 1'lik fosforik asit (B çözücüsü) uygulanmıştır. Kademeli çekme programı, % 30 B çözeltisinde başlatılmış ve 8 dakika süreyle % 50 olana kadar artırılmış ve bu değerde 2 dakika süreyle tutulmuştur. Tekrar dengelenme süresi, % 30 B'de 10 dakika olarak tamamlanmıştır. 20 mikro litreli bir enjeksiyon hacmiyle, mobil faz akış hızı 1 mL/dakika olarak ayarlanmıştır. Kafein 280 nm dalga boyunda gözlemlenmiştir. DAD detektörü, 190 - 400 nm'lik bir dalga boyu aralığında spektrum verileri toplamak üzere ayarlanmıştır.

Demlenen kahvelerde kafein, tutma süreleri, standartların spektrumları karşılaştırılarak ve standart ekleme tekniği kullanılarak niteliksel olarak ve dış standartlar yöntemi kullanılarak niceliksel olarak tanımlanmıştır. Kafeine ait standart kromatogramlar şöyledir; kafein için regresyon denklemi  $y = 1.4979x - 27.9205$  ve korelasyon katsayısı  $R^2 = 0.9999$ .

Analitik yöntemin sağlamasında algılama sınırı (LOD) ve niceleme sınırı (LOQ), sırasıyla 3:1 ve 10:1 pik/gürültü oranı göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. LOD 0,02 mg/L arasında değişim gösterirken, LOQ 0,05 mg/L arasında değişim göstermiştir. Kafein geri kazanım değerleri % 99 olarak tespit

edilmiştir. Ek olarak, kalibrasyon eğrilerini oluşturmak üzere üç farklı standart derişim kullanılmış ve bunların derişimleri yaklaşık olarak 3,13 ila 62,50 mg/L arasında belirlenmiştir. Kalibrasyon eğrisindeki korelasyon katsayıları, kafein standartları için 0.99'dan daha büyük gözlenmiştir.

### **3.3.6 Türk Kahvelerinde Bulunan Yağ ve Diterpen Analizleri**

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde en fazla tercih edilen farklı marka ve kavrulmuşlukta Türk kahvelerinin toplam yağ ve diterpen miktarları analiz edilmiştir.

#### **3.3.6.1 Kimyasal Maddeler ve Ayıraçlar**

Kafestol ve kahveol standartları (% 98 saflıktaki) sırasıyla ChromaDex (Irvine, CA, ABD) ve LKT laboratuvarından (MN, ABD) ayrı ayrı alınmıştır. Dietil eter (% 99 saflıktaki) ve n-hekzan(% 95 saflıktaki) içeren HPLC kalitesindeki asetoniril ve metil alkol, VWR (BDH Prolabo, Belçika) 'dan alınmıştır. Kullanılan diğer kimyasal maddeler yaklaşık % 85 saflıktaki potasyum hidroksit (Merck, Almanya) ve sodyum klorürdür (Panreac Quimica, İspanya). HPLC analizi için kullanılan filtrelenmiş damıtık su, 0,45 mikrometrelik filtre membranları üzerinden vakumla saflaştırılarak hazırlanmıştır.

#### **3.3.6.2 Türk Kahvesi Hazırlama**

Türk kahveleri öğütülmüş  $4.45 \pm 0.51$  g kahve tozu kullanılarak,  $55 \pm 3.97$  mL olarak düzenlenmiştir. Türk kahvesi hazırlama standartlarına göre (Özgür, 2012) Türk kahveleri iki taşım (80-90°C'de) pişirilmiştir. Tüm analizler için pH değeri 5.62'ye sabitlemiştir. Her değişken için, üç Türk kahvesi içeceği hazırlanmış ve Türk kahveleri polietilen tüplerine aktararak -22°C'de saklanmıştır. Diterpen içeriği ile ilgili, tüm numuneler dört kez ekstraksiyona gönderilmiştir. Yağ içerikleri ise çifte ekstraksiyon sonucu bulunmuştur.

### **3.3.6.3 Türk Kahveleri'nin Toplam Yağ İçeriği Analizi**

Demlenen kahve içerisindeki toplam lipid içeriği, küçük değişikliklerle Parenti ve ark.'larına (2014) uygun olarak elde edilmiştir. Özetle, Türk kahveleri'nin 5 ml'si dört kere (vortek üzerinde 3 dakika süreyle karıştırılarak) 5 ml n-hekzanla ekstrakte edilmiş ve 15 dakika süreyle 4.000 d/d'da santrifüjlenmiştir. Toplanan organik kısım, kalan bütün sulu fazı gidermek üzere tekrar santrifüjlenmiştir. Çözücü ilk önce (80 °C'de) bir su banyosunda ve daha sonra bir fırında 103 - 105 °C sıcaklıkta buharlaştırılmıştır. Toplam lipid miktarı, kurutulan ekstraktı tartarak nicelendirilmiş ve demlenen kahvenin ml başına mg değeri bulunmuştur.

### **3.3.6.4 Türk Kahvesi Tozu Toplam Yağ İçeriği Analizi**

Kahve yağı, Araújo ve Sandi'ye (2006) uygun olarak Soxhlet ile ekstrakte edilmiştir. Bu amaçla, 20 g öğütülmüş Türk kahvesi (partikül büyüklüğü  $\leq 500$  mikro metre) 16 saat süreyle (250 ml) n-hekzan kullanılarak ekstrakte edilmiştir. Ardışık olarak, 30 °C sıcaklıkta döner buharlaştırıcı (BUCHI, R-210, İsviçre) ve ardından bir fırında (103 -105 °C) kalıntı çözücü buharlaştırması ile çözücü giderilmiştir. Kahve yağının ağırlığı, ıslak ve kuru temelde 100 g öğütülmüş kahve başına g olarak hesaplanmıştır.

### **3.3.6.5 Türk Kahvesin'den Diterpen Ekstraksiyonu**

Demlenmiş kahvelerdeki diterpenler, Moeenfarid ve ark. (2015) tarafından tanımlanan önceden optimize edilmiş ve geçerlenmiş bir yönteme uygun olarak ölçülmüştür. Kısa süreyle, 2,5 ml damıtık suyla birlikte ısıtılmış kahve deminin (60 °C) 2,5 ml'si, bir su banyosunda (80 °C - 60 dakika) 3,0 g potasyum hidroksitle doğrudan sabunlaştırılmıştır. Çözelti daha sonra, dietil eter kullanarak iki ardışık ekstraksiyona tabi tutulmuş ve 5,0 ml 2 M NaCl çözeltisiyle müteakiben temizlenmiştir. Temiz organik faz, azot akımı altında kurutulmuş ve HPLC-DAD

kullanılarak analiz edilene kadar -22 °C sıcaklıkta saklanmıştır. Veriler mg/fincan olarak bildirilmiştir.

### **3.3.6.6 Kafestol ve Kahveolün Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi- Diyot-sıralı Dedektör (HPLC-DAD) Analizi ve Yöntemin Validasyonu**

#### **3.3.6.6.1 HPLC-DAD Analizi**

HPLC analizi, bir dörtlü pompa (L-2130) ve L-2200 otomatik numune alıcı ve bir L-2455 UV/viz spektrofotometri diyot dizili detektörle donatılmış bir Merck Hitachi Elite LaChrom (Tokyo, Japonya) sisteminde gerçekleştirilmiştir. Ayırma işlemi, aynı türden bir koruyucu sütuna (4 x 4 mm, 5 mikrometre) takılı durumdaki Purospher STAR LichroCART RP 18, uç kısmı kapalı 250 x 4 mm, 5 mikrometre) sütun kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Algılama dalga boyları, kafestol için 225 nm ve kahveol için 290 nm'dir. Veri alma ve analizi için EZChrom Elite 3.1.6 yazılımı kullanılmıştır. Kromatografik analiz öncesinde, kurutulmuş ekstraktlar asetonitril ile 2,5 ml'ye (Türk kahveleri demi) tamamlanmıştır. Filtreleme (0,45 mikrometre politetrafloroetilen (PTFE) membranlar, VWR, ABD) işleminden sonra, tekrar oluşturulmuş numunelerden yirmi mikro litre enjekte edilmiştir. Hareketli faz, 0,8 ml/dakikalık izokratik debiye sahip asetonitril/sudur (hacmen 55/45). Hedef bileşikler, referans standart çözeltilerin spektrumları ve tutulma süreleri karşılaştırılarak tanımlanmıştır. Dış standart kalibrasyon eğrileri kullanılarak, pik alanına karşılık gelen derişimlerin grafikleri çizilerek, niceliksel analiz gerçekleştirilmiştir.

#### **3.3.6.6.2 Yöntemin Validasyonu**

2 - 200 mg/L aralığında dokuz standardın enjekte edilmesinden sonra, kafestol ve kahveol'ün kalibrasyon eğrileri çizilmiştir. (Varyasyon katsayısı, %CV olarak ifade edilen) hassasiyet, (geri kazanım yüzdesi olarak ifade edilen) doğruluk

ve algılama ve niceleme sınırları dahil geçерleme parametreleri, standart Türk kahveleri demi'ne ilişkin olarak belirlenmiştir. Yöntem ve enstrüman hassasiyetleri, sırasıyla gün içi ve günler arası koşullarda tekrarlanan analizlerin varyasyon katsayısı yardımıyla elde edilmiştir. Gün içi hassasiyet (tekrarlanabilirlik), aynı günde yapılan altı adet kopya (birbirinin aynı) analiz ile değerlendirilmiştir. Günler arası değişim (tekrar aynı sonuç elde edilebilirlik) araştırmalarında, aynı numunenin bir ekstraktı üç ardışık günde üç defa analiz edilmiştir. Yöntemin doğruluğu, matrise (Türk kahveleri demi) ekstraksiyon işleminden önce kafestol ve kahveol standartları (iki defa başlangıç diterpen derişiminin % 25'i ve % 50'si) ekleyerek değerlendirilmiş ve sonra ortalama geri kazanım (%)'si, kuvveti artırılmış numunelerdeki elde edilen ve beklenen diterpen derişimleri arasındaki ortalama oran olarak belirlenmiştir. Algılama sınırları (LOD) ve niceleme sınırları (LOQ), sırasıyla üç (S/N=3) ve on (S/N=10) değerinde sinyal/gürültü oranlarına dayalı olarak hesaplanmıştır. Intra %CV (gün içi) 1.55 ve Inter % CV (günler arası) 1.56 olarak bulunmuştur.

### **3.3.7 Verilerin İstatiksel Değerlendirilmesi**

Araştırma verilerinin istatistiksel çözümlenmesinde IBM SPSS 24.0 paket programı kullanılmış ve tüm istatistiksel testlerde en düşük önemlilik düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edilmiştir.

Sürekli değişkenlerin normallik kontrolleri Shapiro Wilk testi ile yapılmıştır. Bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırmasında Student's t Test, ikiden fazla grup ortalamasının karşılaştırmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ve ANOVA sonucunda anlamlı bulunan farkların hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için post-hoc testlerden Tukey testi kullanılmıştır. Türk kahvesi içme durumuna göre yaş, BKİ ve PAL değerlerinin etkisini ortadan kaldırmak için Kovaryans analizi kullanılmıştır. Kategorik verilerin analizinde Ki-Kare ve Linear by Linear

Association testleri kullanılırken ve 5'ten küçük gözlem sayısı içeren 2X2 tablolarda Fisher Exact test kullanılmıştır. İstatistik anlamlılık bulunan ve ikiden fazla kategorisi olan tablolarda, iki oran karşılaştırması uygulanmıştır.

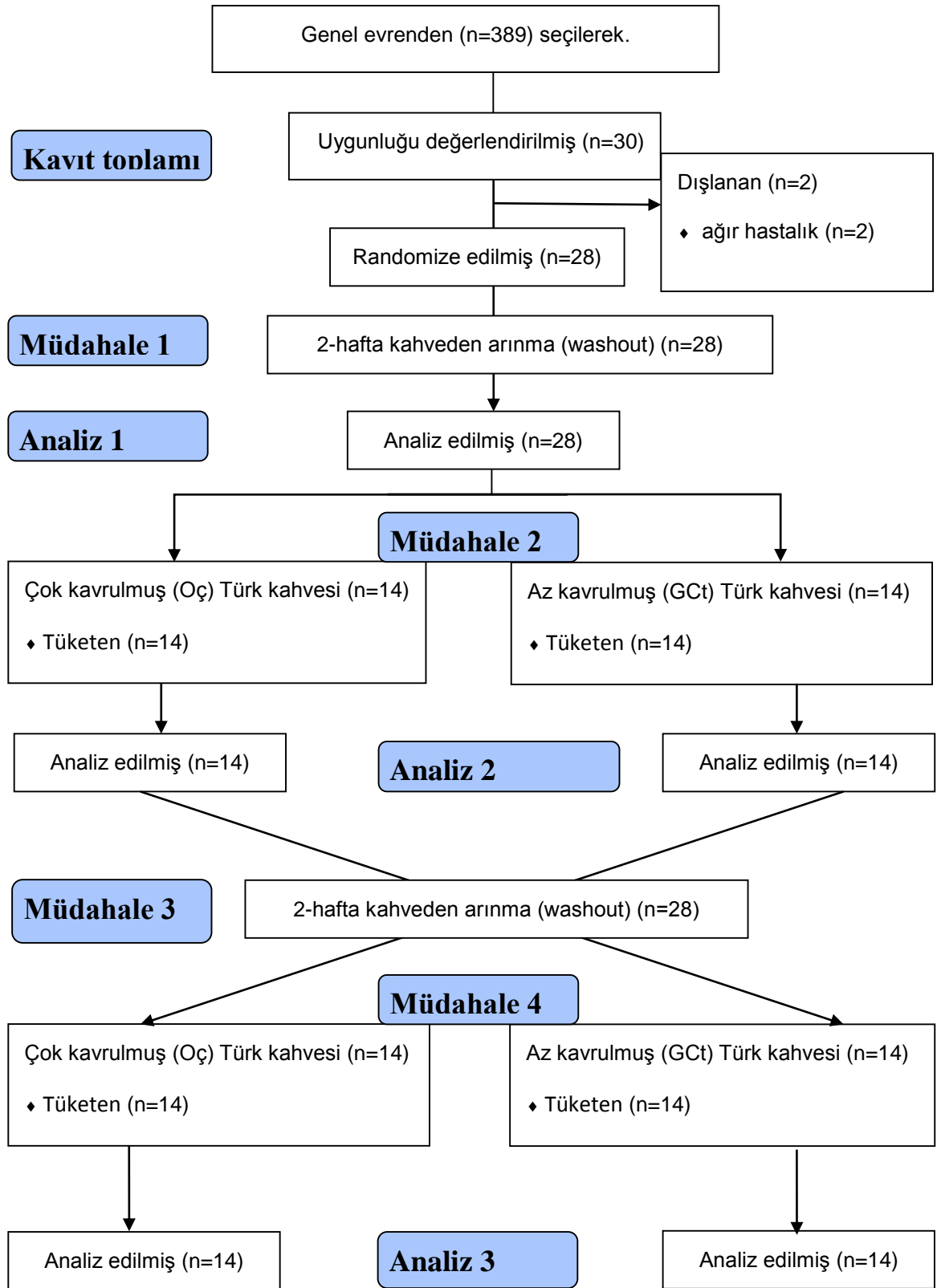
Aynı marka kahvenin farklı kavrulma türlerine göre kuru ağırlık (%), nem (%), yağ (g/100g), yağ (mg/ml), kafein (mg/ml), kafestol, (mg/55ml), kahveol (mg/55ml) ortalamalarının karşılaştırılması Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), anlamlı bulunan sonuçlar için hangi kavrulma türleri arasında olduğunun tespiti için ise post-hoc testlerden Tukey kullanılmıştır. GCt ve Oç marka kahveleri arasındaki kuru ağırlık (%), nem (%), yağ (g/100g), yağ (mg/ml), kafein (mg/ml), kafestol, (mg/55ml), kahveol (mg/55ml) ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Student's t Test kullanılmıştır. Verilerin analizi <http://statpages.info/> sitesinde yapılmıştır.

İkinci aşamada katılımcıların yaş, antropometrik ölçüm ve besin tüketimlerine ilişkin ortalama, standart sapma, min ve max gibi tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Katılımcıların kan parametrelerinin karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümler için varyans analizi (Repeated Measures ANOVA) kullanılmıştır. Ayrıca kahvelerin kavrulma durumlarına göre kahve parametrelerinin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

Tablo 3.1: Türk Kahveleri Kısa ve Açık Adları

<b>Kısa Adı</b>	<b>Açık Adı</b>
GCt	Birinci Türk kahvesi firmasına ait az kavrulmuş sadece Türk kahvesi
GCo	Birinci Türk kahvesi firmasına ait orta kavrulmuş sadece Türk kahvesi
GCç	Birinci Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi
LCt	İkinci Türk kahvesi firmasına ait az kavrulmuş sadece Türk kahvesi
LCo	İkinci Türk kahvesi firmasına ait orta kavrulmuş sadece Türk kahvesi
LCç	İkinci Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Ot	Üçüncü Türk kahvesi firmasına ait az kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Oo	Üçüncü Türk kahvesi firmasına ait orta kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Oç	Üçüncü Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Öt	Dördüncü Türk kahvesi firmasına ait az kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Öo	Dördüncü Türk kahvesi firmasına ait orta kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Öç	Dördüncü Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi
St	Beşinci Türk kahvesi firmasına ait az kavrulmuş sadece Türk kahvesi
So	Beşinci Türk kahvesi firmasına ait orta kavrulmuş sadece Türk kahvesi
Sç	Beşinci Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi
M	Altıncı Türk kahvesi firmasına ait çok kavrulmuş sadece Türk kahvesi





Şekil 3.1: Çalışma Planı

## Bölüm 4

### BULGULAR

#### ÇALIŞMANIN BİRİNCİ AŞAMASINA AİT BULGULAR

Tablo 4.1: Bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları (n=389).

	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD
<b>Her gün kahve içme alışkanlığı, n ve %</b>		
Var	335	85,7
<b>Her gün Türk kahvesi içme alışkanlığı, n ve %</b>		
Var	317	81,5
Yok	72	18,5
<b>Türk kahvesi ortalama tüketim yılı, <math>\bar{x}</math> ve <math>\pm</math> SD</b>	16,70	11,5
<b>Türk kahvesi tüketim miktarı (fincan/gün), <math>\bar{x}</math> ve <math>\pm</math> SD</b>	2,74	1,5
<b>Tüketilen Türk kahvesi sıklığı (fincan/gün), n ve %</b>		
0,5	2	0,63
1	64	20,13
2	92	28,93
3	80	25,16
4	46	14,47
5	19	5,97
6	9	2,83
7	2	0,63
8	2	0,63
10	2	0,63
<b>Tercih edilen Türk kahvesi marka ve kavrulmuşluk, n ve %</b>		
GCt	93	29,2
Oç	73	23,0
MEç	100	31,4
St	1	0,3
So	6	1,9
Sç	23	7,2
Oo	3	0,9
GCç	7	2,2
Öt	1	0,3
Öo	3	0,9
Öç	7	2,2
Diğer	1	0,3

Tablo 4.1 (Devam): Bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları (n=389).

	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD
<b>Türk kahvesi tüketim şekli, n ve %</b>		
Sade	239	75,2
Az Şekerli	24	7,5
Orta	43	13,5
Şekerli	11	3,5
Bol Şekerli	1	0,3
<b>Türk kahvesi ile tüketilen ortalama şeker miktarı (tatlı kaşığı), <math>\bar{x}</math> ve <math>\pm</math> SD</b>		
	2,09	8,29
<b>Katılımcıların en çok Türk kahvesi tükettikleri mekan, n ve %</b>		
Sosyal ortam (Arkadaş, ev ziyareti, komşu)	7	2,3
İş yeri veya Okul	208	67,5
Diğer (restoran, çay bahçesi vb.)	6	2,0
Dışarıda bir kafede	12	3,9
Evde	75	24,4
<b>Tükettiği Türk kahvesini kendi hazırlama durumu, n ve %</b>		
Hazırlıyor	163	52,1
Hazırlamıyor	150	47,9
<b>Kendi dışında Türk kahvesini hazırlayanlar (n=150), n ve %</b>		
Birinci derece akraba	12	8,0
Ücret karşılığı çalışanlar (kantin, büfe çalışanı vb.)	115	76,7
Arkadaş, komşu	23	15,3
<b>Gün içinde tüketilen Türk kahvesinin pişirilme şekli, n ve %</b>		
Bilmiyor	48	15,1
Cezve	100	31,5
Kahve Makinesi	169	53,4
<b>Tercih ettiği Türk kahvesi hazırlama aracı, n ve %</b>		
Cezve	127	40,1
-Kahve Makinesi	190	59,9
-Elektrikli Cezveler	93	48,9
-Otomatik Makineler	97	51,1
<b>Türk kahvesinin köpüklü içilme durumu, n ve %</b>		
Evet	147	46,2
Hayır	55	17,3
Fark etmez	116	36,5
<b>Türk kahvesinin en çok tercih edilen tüketim zamanı, n ve %</b>		
Sabah	113	35,4
Kuşluk	44	13,8
Öğle	21	6,6
İkindi	65	20,4
Akşam	11	3,4
Gece	8	2,5
Fark etmez	55	17,2
Diğer	2	0,6

Tablo 4.1 (Devam): Bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlıklarına göre dağılımları (n=389).

	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD
<b>Türk kahvesini herhangi bir saatten sonra içmeme durumu, n ve %</b>		
Var	116	36,7
Yok	200	63,3
<b>Türk kahvesinin tercih edilmediği öğün (n=116), n ve %</b>		
Sabah	1	0,8
Öğle	5	4,1
İkindi	6	5,0
Akşam	40	33,1
Gece	69	57,0
<b>Yemek öğünlerinden hemen sonra kahve içme alışkanlığı, n ve %</b>		
Var	129	40,4
Yok	190	59,6
<b>Türk kahvesi tüketme amacı, n ve %</b>		
Alışkanlık (Bağımlılık)	47	15,0
Sağlığı için (Baş ağrısı, sindirime yardımcı vb.)	2	0,6
Rahatlamak (Dinlenme) amaçlı	24	7,7
Sosyalleşmek için	24	7,7
Fal bakmak için	1	0,3
Bilmiyor	2	0,6
Tadını sevdiği için (Keyif, zevk)	156	49,8
Sigaraya eşlik	3	1,0
Uyanmak (uykuyu açmak,dinç kalmak)	54	17,3

Tablo 4.1’de bireylerin Türk kahvesi tüketim durumlarına göre dağılımları verilmiştir. Araştırma bulgularına göre katılımcıların %85,7’si hergün düzenli kahve içmekte ve %81,5’i hergün Türk kahvesi içme alışkanlığına sahiptir. Türk kahvesi tüketenlerin ortalama tüketim yılı  $16,7 \pm 11,5$  şeklindedir. Katılımcıların günlük ortalama Türk kahvesi tüketim miktarı  $2,74 \pm 1,5$  fincan olarak bulunmuştur. Türk kahvesi tüketen bireylerin %0,63’ü günde yarım fincan, %20,13’ü günde 1 fincan, %28,93’ü günde 2 fincan, %25,16’sı günde 3 fincan, %14,47’si günde 4 fincan, %5,97’si günde 5 fincan, %2,83’ü günde 6 fincan, %0,63’ü günde 7 fincan, %0,63’ü günde 8 fincan ve %0,63’ü günde 9- 10 fincan Türk kahvesi içtiklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların tercih ettikleri Türk kahvesi marka ve kavrulmuşluk şekillerine bakıldığında en çok tüketilenler sırasıyla MEç, GCt ve Oç olarak

bulunmuştur. Katılımcılar Türk kahvesini %75,2 oranla en çok sade şekilde tercih etmektedirler. Katılımcılara Türk kahvesini en çok nerede tükettikleri sorulduğunda %67'si iş yeri veya okulda, %24,4'ü evde, %3,9'u dışarıda bir kafede, %2,3'ü sosyal ortamlarda (ev ziyareti-komşu), %2,0'si diğer mekanlarda tükettiklerini belirtmişlerdir. Bireylerin %52,1'i Türk kahvesini kendi hazırladığını, %47,9'u ise başkalarına hazırlattığını bildirmiştir. Katılımcıların %15,1 gün içinde tükettikleri Türk kahvesinin nasıl pişirildiğini bilmediklerini, %31,5'i cezve ve %53,4'ü ise makine ile hazırlandığını bildirmiştir. Pişirme ekipmanını tercih etme durumu olsa, katılımcıların %59,9'u kahve makinesini, %40,1'i ise cezveyi kullanmak istediğini belirtmiştir. Kahve makinesini tercih edenlerin %48,1'i elektrikli cezveyi, %51,1'de otomatik makineleri kullanmak istediklerini söylemiştir. Türk kahvesi tüketim alışkanlığı olan bireylerin %46,2'si kahvelerini köpüklü tercih ederken, %17,3'ü köpüksüz tercih etmekte, %36,5'ine ise köpüklü veya köpüksüz olması fark etmemektedir. Türk kahvesini en çok ne zaman içmeyi seversiniz sorusuna bireylerin %35,4'ü sabah, %20,4'ü ikindi, %17,2'si fark etmez, %13,8'i kuşluk, %6,6'sı öğle, %3,4'ü akşam , %2,5'ide gece cevabını bildirirken, %0,6'sı da diğer zamanlar demiştir. Katılımcıların %36,6'sı ağırlıklı olarak akşam ve gece saatlerinden sonra Türk kahvesini tüketmeyi tercih etmediklerini belirtmiştir. Katılımcıların %49,8'i kahveyi tadını sevdiğinden, %17,3'ü uykularını açmak amacıyla, %15'i alışkanlığı olduğundan, %7,7'si rahatlamak, %7,7'si sosyalleşmek, %1'de sigaraya eşlik etmek için tükettiklerini söylemişken, %2'si de neden olduğunu bilmeden tükettiğini bildirmiştir.

Tablo 4.1.1: Bireylerin tercih ettikleri kahve türlerinin dağılımı ve miktarları.

	<b>Frekans (n)</b>	<b>Sıklık (%)</b>	<b>Ortalama (<math>\bar{x}</math>)</b>	<b><math>\pm</math>SD</b>	<b>Alt</b>	<b>Üst</b>
<b>Türk kahvesi (fincan<sup>☐</sup>)</b>	319	81,6	2,75	1,52	0,50	10,00
<b>Instant (granül) kahve (kupa<sup>☐</sup>)</b>	124	31,7	1,31	0,55	0,50	4,00
<b>Filtre kahve (kupa<sup>☐</sup>)</b>	5	1,3	1,50	0,76	1,00	3,00
<b>Espresso (fincan<sup>☐</sup>)</b>	1	0,3	1,00		1,00	1,00

Fincan<sup>☐</sup>:60 mL, Kupa<sup>☐</sup>:220 mL

Çalışmaya katılan bireylerin %81,6'sı Türk kahvesi, %31,7'si instant kahve, %1,3'ü filtre kahve, %0,3'ü espresso kahveyi hergün düzenli olarak tüketmektedir. Araştırmaya dahil edilen bireylerin günlük Türk kahvesi tüketim ortalaması  $2,75 \pm 1,52$  fincan olup, en düşük tüketim miktarı 0,5 fincan ve en yüksek tüketim miktarı 10 fincandır. Araştırmaya katılan bireylerin diğer kahve türlerini tüketim miktarlarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, Instant (granül) kahve tüketim ortalaması  $1,31 \pm 0,55$  kupa, filtre kahve tüketim ortalaması  $1,50 \pm 0,76$  kupa ve espresso kahve tüketim ortalaması 1,00 fincan olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre demografik bilgilerinin karşılaştırılması (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	
<b>Katılımcı sayısı, n ve %</b>	317	81,5	72	18,5	*
<b>Cinsiyet</b>					
Kadın	180	57,0	47	66,2	0,153 <sup>a</sup>
Erkek	136	43,0	24	33,8	
<b>Yaş (yıl), <math>\bar{x} \pm</math> SD</b>	36,75	12,95	27,43	10,85	<b>&lt;0,001</b>
<b>Yaş, n ve %</b>					
18-24	69	21,8	41	<b>56,9</b>	<b>&lt;0,001<sup>b</sup></b>
25-34	89	28,1	17	23,6	
35-44	61	<b>19,2</b>	5	6,9	
45-54	66	<b>20,8</b>	6	8,3	
55+	32	10,1	3	4,2	
<b>Medeni durum, n ve %</b>					
Evli	162	51,6	22	31,0	<b>0,002<sup>a</sup></b>
Bekar	152	48,4	49	69,0	
<b>Eğitim durumu, n ve %</b>					
Okur yazar değil	3	0,9	0	0,0	<b>0.010<sup>a</sup></b>
Okur yazar ama diploma yok	12	3,8	2	2,8	
İlkokul mezunu	16	5,0	1	1,4	
Ortaokul ve dengi mezunu	18	5,7	7	9,7	
Lise ve dengi mezunu	103	32,5	39	<b>54,2</b>	
Üniversite ve yüksek okul mezunu	129	<b>40,7</b>	17	23,6	
Lisans üstü mezunu	35	11,0	5	6,9	
Diğer	1	0,3	1	1,4	

a:Ki-kare, b:Linear by Linear Association,  
\*:Hesaplanamıyor

Tablo 4.2’de çalışma kapsamına alınan bireylerin tanıtıcı özelliklerinin dağılımı belirtilmiştir.

Tablo 4.2 incelendiğinde, çalışmaya katılanların %81,5’inin Türk kahvesi tükettiği, %18,5’inin ise tüketmediği saptanmıştır. Türk kahvesi tüketen bireylerin %57,0’ının kadın ve %43,0’ının erkek olduğu, Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin ise %66,2’sinin kadın ve %33,8’inin erkek olduğu görülmektedir. Türk kahvesi

tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında cinsiyet dağılımları bakımından anlamlı bir fark yoktur ( $p=0,153$ ).

Araştırmaya katılan Türk kahvesi tüketen bireylerin yaş ortalaması  $36,75\pm 12,95$  olup, Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin yaş ortalamasının  $27,43\pm 10,85$  olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.2). Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında yaş ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,001$ ). Buna göre, Türk kahvesi tüketenlerin yaş ortalaması daha yüksektir. Ayrıca Türk kahvesi içme durumu ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Buna göre; 18-24 yaş arası bireylerde Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksektir ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,001$ ). 35-44 yaş arası bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı daha yüksektir ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,012$ ). 45-54 yaş arası bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı daha yüksektir ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,014$ ).

Bireylerin medeni durumları incelendiğinde Türk kahvesi içen katılımcıların % 51,6'sının evli, %48,2'sinin bekar olduğu saptanmışken, Türk kahvesi tüketmeyen katılımcıların %31,0'ının evli, %69'unun bekar olduğu bulunmuştur. Türk kahvesi içme durumu ile medeni durum arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p=0,002$ ). Evli olanlarda Türk kahvesi içenlerin oranı içmeyenlere kıyasla daha yüksek bulunmuşken, bekar olanlarda ise Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksektir. Eğitim durumlarına bakıldığında, Türk kahvesi tüketenlerin %40,7'sinin üniversite veya yüksek okul mezunu, %32,5'inin lise ve dengi mezunu olduğu, Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin %23,6 üniversite veya yüksek okul mezunu, %54,2'sinin lise ve dengi mezunu olduğu gösterilmiştir (Tablo 4.2). Türk kahvesi içme durumu ile eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p=0,010$ ). Buna göre; lise ve dengi



mezunu bireylerde Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksektir ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p<0,001$ ). Üniversite ve yüksek okul mezunu bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı daha yüksektir ve bu yükseklik istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p=0,007$ ).

Tablo 4.3: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standard sapma ( $\pm$ SD) değerleri (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		P
	$\bar{x}$	$\pm$ SD	$\bar{x}$	$\pm$ SD	
<b>Günlük enerji ve besin öğeleri alım miktarları, <math>\bar{x} \pm</math> SD</b>					
Enerji (kkal)	2826,90	1446,12	3049,87	3388,65	0,386
Protein (g)	121,72	60,96	121,45	80,89	0,975
Bitkisel protein (g)	38,98	26,49	39,84	56,41	0,847
Hayvansal protein (g)	82,74	34,47	81,61	24,48	0,128
Protein (%)	18,40	4,79	17,68	4,36	0,244
Yağ (g)	133,96	62,49	147,45	191,69	0,302
Yağ (%)	43,48	9,07	44,56	8,49	0,363
Karbonhidrat (g)	261,46	177,34	272,37	336,54	0,699
Karbonhidrat (%)	35,98	9,70	36,43	9,51	0,724
Sukroz (g)	1,30	1,66	1,33	1,44	0,881
Posa (g)	29,61	17,32	25,88	15,15	0,097
Alkol (g)	16,96	29,10	11,03	19,24	0,215
Kafein (mg)	128,61	81,02	62,16	128,26	<b>&lt;0,001</b>
A vitamin ( $\mu$ g)	2442,55	2580,09	2383,63	2582,95	0,861
*Vitamin D( $\mu$ g)	2,27	3,07	1,54	1,43	0,051

Tablo 4.3 (Devam): Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standard sapma (SD) değerleri.

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	$\bar{x}$	$\pm$ SD	$\bar{x}$	$\pm$ SD	
Vitamin E (mg)	25,33	14,17	24,36	13,53	0,598
Vitamin K( $\mu$ g)	316,27	167,25	294,13	175,78	0,316
Tiamin (mg)	1,30	0,78	1,24	0,92	0,610
Riboflavin (mg)	2,14	1,13	2,19	2,35	0,772
Niasin (mg)	23,81	13,27	21,34	11,98	0,147
Pantotenik asit (mg)	7,32	3,81	7,33	6,16	0,994
B6 Vitamini (mg)	2,07	1,15	1,97	1,13	0,501
Biotin ( $\mu$ g)	57,32	32,99	52,64	32,19	0,276
Folik asit ( $\mu$ g)	191,65	108,99	173,00	107,74	0,190
B12 Vitamini (mcg)	8,64	8,74	7,65	7,10	0,367
Vitamin C (mg)	95,93	86,00	86,92	65,05	0,404
Sodyum (mg)	2813,11	1701,55	2441,04	1500,67	0,088
Potasyum (mg)	3552,42	1756,96	3463,02	3037,26	0,739
Kalsiyum (mg)	1205,06	603,00	1222,51	1359,76	0,867

Tablo 4.3 (Devam): Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standard sapma (SD) değerleri.

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		P
	$\bar{x}$	$\pm$ SD	$\bar{x}$	$\pm$ SD	
Magnezyum (mg)	404,96	209,99	416,40	533,75	0,769
Fosfor (mg)	1919,26	906,20	1854,07	1584,13	0,640
Kükürt (mg)	1179,47	604,32	1084,08	638,98	0,233
Demir (mg)	16,05	8,36	15,70	14,56	0,785
Çinko (mg)	16,27	8,57	15,69	13,14	0,644
Bakır ( $\mu$ g)	2,76	1,58	3,35	7,70	0,215
Mangan (mg)	6,02	3,68	5,43	3,71	0,221
*İyot ( $\mu$ g)	111,28	64,50	101,57	62,96	0,248
Selenyum ( $\mu$ g)	0,34	0,86	0,33	0,62	0,886

p: Kovaryans analizi. BKİ, yaş ve PAL değerine göre ayarlama yapılmıştır.

<sup>x</sup>Yemek tuzundaki sodyum ve iyot hesaba katılmamıştır.

\*Sadece diyetle alınan D vitamini değerlendirilmiştir.

Bireylerin besin tüketim sıklığı ile belirlenen diyetle günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımlarının ortalama, standart sapma, alt ve üst değerleri Tablo 4.3'te verilmiştir. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen grupta enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Türk kahvesi tüketenlerin günlük aldıkları ortalama enerjinin %18,40±4,79'unun proteinlerden, %35,98±9,70'inin karbonhidratlardan ve %43,48±9,07'sinin yağlardan karşılandığı saptanmıştır. Alınan toplam protein miktarının Türk kahvesi tüketen bireylerde 121,72±60,96 g olduğu, bunun 38,98 g±26,49'unun bitkisel kaynaklı proteinlerden karşılandığı bulunmuştur. Türk kahvesi tüketenlerin besinlerle günlük 1,30±1,66 g sukroz alırken, 29,61 g posa alımı olduğu saptanmıştır. Bunlara ek olarak Türk kahvesi tüketen bireylerin A, D, E, K vitaminleri alımı sırası ile 2442,55±2580,09 µg , 2,27±3,07 µg , 25,33±14,17 mg, 316,27±167,25 µg olarak bulunmuştur. Türk kahvesi tüketen bireylerin ortalama 8,64±8,74mcg B12 vitamini, 1205,06 mg kalsiyum, 16,05±8,36 mg demir alımı tespit edilmiştir. Türk kahvesi tüketen bireylerin günlük ortalama kafein miktarı incelendiğinde, alınan miktarın 128,61±81,02 mg olduğu, Türk kahvesi tüketmeyen bireylerde ise 62,16±128,26 mg alımı olduğu tespit edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.4: Bireylerin Türk kahvesi içme durumuna göre diyetle günlük yağ asitleri ve kolesterol alımının ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD) değerleri (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	$\bar{x}$	$\pm$ SD	$\bar{x}$	$\pm$ SD	
Doymuş yağ asitleri (SFA) (g)	36,98	20,59	47,80	112,33	0,111
Tekli doymamış yağ asitleri (MUFA)(g)	45,75	20,70	50,25	62,38	0,293
Çoklu doymamış yağ aside (PUFA) (g)	30,84	18,61	30,18	17,08	0,782
Omega 3 (n-3) yağ asidi (g)	2,91	2,35	2,55	1,64	0,222
Omega 6 (n-6) yağ asidi (g)	27,91	16,82	27,61	16,09	0,890
n-6/n-3	9,59	7,16	10,83	9,81	04,01
Kolesterol (mg)	431,16	247,89	390,32	210,80	0,196
Eikosapentaenoik asit (EPA) (g)	00,09	00,15	00,06	00,05	0,055
Dokosahekseonik asit (DHA) (g)	00,27	00,38	00,19	00,14	0,088
Doymuş yağ asitleri, TE%	11,80	12,81	14,11	12,69	0,168
Tekli doymamış yağ asitleri, TE%	14,56	12,88	14,83	13,35	0,874
Çoklu doymamış yağ asitleri, TE%	9,82	11,58	8,91	8,01	0,527

p: Kovaryans analizi. BKİ, yağ ve PAL değerine göre ayarlama yapılmıştır.

TE: Total Enerji

Türk kahvesi tüketen bireylerin yağ asit örüntüsü alımı incelendiğinde alınan enerjinin SFA'dan gelen oranı %11,8±12,81, PUFA'dan gelen oranı 9,82±11,58 ve MUFA'dan gelen oranı %14,56±12,88 olarak bulunmuştur. Türk kahvesi tüketen bireylerin ortalama kolesterol alımı 431,16±247,89 mg ve omega 6 (n-6): n-3 oranının 9,59±7,16 olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.5: Bireylerin Türk kahvesi tüketim durumlarına göre beslenme alışkanlıkları dağılımı (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	
<b>Düzenli öğün tüketimi, n ve %</b>					
Var	161	50,9	39	54,2	0,622 <sup>a</sup>
Yok	155	49,1	33	45,8	
<b>En Sık Atlanan Öğün, n ve %</b>					
Sabah	53	32,9	16	48,5	0,001 <sup>a</sup>
Öğle	14	8,7	6	18,2	
Akşam	5	3,1	4	12,1	
Ara Öğünler	89	55,3	4	12,1	
<b>Günlük tüketilen ana ve ara öğün sayısı</b>					
<b>Ana Öğün, n ve %</b>					
1	13	4,1	6	8,5	0,094 <sup>b</sup>
2	82	26,0	24	33,8	
3	220	69,8	41	57,7	
<b>Ara Öğün, n ve %</b>					
0	42	14,1	9	13,0	0,829 <sup>b</sup>
1	85	28,5	21	30,4	
2	83	27,9	19	27,5	
3	78	26,2	15	21,7	
4	9	3,0	5	7,2	
5	1	0,3	0	0,0	

Tablo 4.5 (Devam): Bireylerin Türk kahvesi tüketim durumlarına göre beslenme alışkanlıkları dağılımı.

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	
<b>Günlük tüketilen su miktarı (su bardağı<sup>□</sup>), <math>\bar{x}</math> ve <math>\pm</math>SD</b>	7,41	3,49	7,35	4,15	0,895
<b>Hergün kahve içme alışkanlığı, n ve %</b>					
Var	315	99,4	19	26,4	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
Yok	2	0,6	53	73,6	
<b>Kahve alışkanlığı türü, n ve %</b>					
Türk kahvesi	317	100,0	*	*	*
İstant kahve (granül)	106	33,4	17	23,6	0,105 <sup>a</sup>
Filtre kahve	5	1,6	0	0,0	0,283 <sup>c</sup>
Espresso	1	0,3	0	0,0	0,633 <sup>c</sup>
<b>Kahve alışkanlığı türü miktar, <math>\bar{x}</math> ve <math>\pm</math>SD</b>					
Türk kahvesi miktar (fincan <sup>□□</sup> )	2,76	1,15	*	*	*
İstant (granül) kahve miktar (kupa <sup>□□□</sup> )	1,31	0,56	1,34	0,55	0,829 <sup>d</sup>
Filtre kahve miktar (kupa <sup>□□□</sup> )	1,5	0,75	*	*	*
Espresso miktar (fincan <sup>□□</sup> )	1,0	*	*	*	*

a:Ki-kare, b:Linear by Linear Association, c:Fisher Exact, d:Student t test.

\*: Veri sayısından dolayı hesaplanamıyor. Su bardağı<sup>□</sup>: 200 mL , Fincan<sup>□□</sup>:60 mL, Kupa<sup>□□□</sup>:220 mL



Tablo 4.5'te Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin beslenme alışkanlıkları ile ilgili dağılımları bulunmaktadır. Türk kahvesi tüketen bireylerin %50,9'u düzenli olarak öğün tükettiğini beyan etmişken, %49,1'i öğün atladığını belirtmiş ve en sık atlanan öğünün ara öğün olduğu saptanmıştır. Türk kahvesi tüketme durumuna göre düzenli öğün tüketim durumu fark göstermemektedir ( $p=0,622$ ). Buna rağmen, Türk kahvesi tüketme durumu ile düzenli öğün tüketmeyenlerin atladıkları öğünler farklılık göstermektedir ( $p=0,001$ ). Buna göre; sabah öğünü için Türk kahvesi tüketmeyenlerin oranı istatistiksel olarak daha fazladır ( $p=0,033$ ), akşam öğünü için Türk kahvesi tüketmeyenlerin oranı istatistiksel olarak daha fazladır ( $p=0,015$ ), ara öğün için Türk kahvesi tüketenlerin oranı istatistiksel olarak daha fazladır ( $p<0,001$ ).

Türk kahvesi tüketme duruma göre günlük tüketilen ana öğün, ara öğün ve su miktarı ortalamaları farklılık göstermemektedir. Türk kahvesi tüketme durumu ile her gün kahve içme alışkanlığı arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p<0,001$ ). Türk kahvesi içenlerin her gün kahve içme alışkanlığı daha fazladır. Her gün kahve içme alışkanlığı olan bireylerin Türk kahvesi tüketim durumuna göre instant kahve (granül), filtre kahve ve espresso içme oranları bakımından herhangi bir fark gözlenmemiştir. Instant kahve (granül) miktarı Türk kahvesi tüketim durumuna göre fark göstermemektedir ( $p=0,829$ ).

Tablo 4.6: Bireylerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre antropometrik ölçümlerinin ( $\bar{x}\pm SD$ ) karşılaştırılması (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	$\bar{x}$	$\pm SD$	$\bar{x}$	$\pm SD$	
<b>Antropometrik ölçümler</b>					
Vücut ağırlığı (kg), Kadın	63,34	11,83	59,77	9,38	<b>0,015</b>
Vücut ağırlığı (kg), Erkek	82,2	13,28	77,05	11,05	<b>0,002</b>
<b>Vücut ağırlığı (kg), Toplam</b>	<b>71,43</b>	<b>15,56</b>	<b>65,52</b>	<b>12,81</b>	<b>0,003</b>
Boy uzunluğu (cm), Kadın	161,43	6,13	162,87	4,94	0,871
Boy uzunluğu (cm), Erkek	175,16	6,73	172,58	6,04	0,259
<b>Boy uzunluğu (cm), Toplam</b>	<b>167,34</b>	<b>9,32</b>	<b>166,17</b>	<b>6,98</b>	<b>0,314</b>
BKİ (kg/m <sup>2</sup> ), Kadın	24,38	4,75	22,50	3,16	<b>0,043</b>
BKİ (kg/m <sup>2</sup> ), Erkek	26,72	3,74	25,91	3,73	0,084
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>), Toplam</b>	<b>25,38</b>	<b>4,49</b>	<b>23,62</b>	<b>3,70</b>	<b>0,002</b>
Bel çevresi (cm), Kadın	84,14	13,78	76,84	9,74	<b>&lt;0,001</b>
Bel çevresi (cm), Erkek	95,85	11,08	91,17	10,2	<b>0,005</b>
<b>Bel çevresi (cm), Toplam</b>	<b>89,16</b>	<b>13,92</b>	<b>81,65</b>	<b>11,88</b>	<b>&lt;0,001</b>
Vücut yağ yüzdesi (%), Kadın	28,94	5,31	24,39	10,21	<b>0,026</b>
Vücut yağ yüzdesi (%), Erkek	19,72	4,75	18,20	5,73	<b>0,048</b>
<b>Vücut yağ yüzdesi (%), Toplam</b>	<b>25,91</b>	<b>8,34</b>	<b>22,57</b>	<b>9,33</b>	<b>0,003</b>

p: Student t test.

Tablo 4.6’da araştırmaya dahil edilen bireylerin antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması gösterilmiştir. Bu çalışma kapsamında değerlendirilen Türk kahvesi tüketen bireylerin ortalama vücut ağırlığı  $71,43\pm 15,56$  kg, boy uzunluğu  $167,34\pm 9,32$  cm, BKİ’i  $25,38\pm 4,49$  kg/m<sup>2</sup>, bel çevresi  $89,16\pm 13,92$  cm, vücut yağ oranı %25,91 olarak saptanmıştır. Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin ise ortalama vücut ağırlığı  $65,52\pm 12,81$  kg, boy uzunluğu  $166,17\pm 6,98$  cm, BKİ’i  $23,62\pm 3,70$  kg/m<sup>2</sup>, bel çevresi  $81,65\pm 11,88$  cm, vücut yağ oranı % 22,57 $\pm$ 9,33 olarak bulunmuştur. Buna göre, Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesi ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (bel çevresi <0,001, diğerleri p <0,05). Türk kahvesi

tüketenlerin vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesi ortalaması daha yüksektir.

Tablo 4.7: Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin BKİ değerlerinin ve bel çevresi ölçümünün metabolik komplikasyon risk grubuna göre karşılaştırılması/dağılımı (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	
<b>BKİ Değeri Sınıflaması, n ve %</b>					
Zayıf ( $\leq 18,4$ )	9	2,8	5	6,9	
Normal (18,5-24,9)	154	48,6	45	62,5*	<b>0,020</b>
Kilolu (25,0-29,9)	104	32,8	17	23,6	
Obez ( $\geq 30,0$ )	50	15,8	5	6,9	
<b>Bel Çevresine Göre Risk Sınıflaması, n ve %</b>					
Normal: Erkek $\leq 94$ cm, Kadın $\leq 80$ cm	141	44,6	48	66,7*	
Risk: Erkek 95-102cm, Kadın 81-88cm	89	28,2	12	16,7*	<b>0,003</b>
Yüksek Risk: Erkek $> 102$ cm, Kadın $> 88$ cm	86	27,2	12	16,7	

p: Linear by Linear Association

\* Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasındaki fark.

Tablo 4.7’de belirtildiği gibi Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin sırası ile; %2,8’i ve %6,9’u zayıf, %48,6’sı ve %62,5’i normal kilolu, %32,8’inin ve %23,6’sının kilolu, %15,8’inin ve %6,9’unun obez olduğu görülmektedir. Türk kahvesi tüketimi ile BKİ sınıflaması arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p=0,020$ ). Buna göre BKİ değeri normal (18,5-24,9) olan bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı içmeyenlerin oranından daha düşüktür ( $p=0,033$ ). Türk kahvesi tüketip tüketmeme durumuna göre zayıf, kilolu ve obez BKİ gruplarında oran farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Katılımcılar bel çevresi ölçümüne göre belirlenen metabolik komplikasyon riskine göre sınıflandırıldığında Türk kahvesi tüketen bireylerin %28,2’si, tüketmeyenlerin %16,7’si risk, Türk kahvesi tüketenlerin %27,2’si, tüketmeyenlerin %16,7’si yüksek risk altında bulunmuştur. Türk kahvesi tüketimi ile bel çevresine

göre risk sınıflaması arasında anlamlı bir ilişki vardır ( $p=0,003$ ). Buna göre bel çevresi normal (Erkek $\leq$ 94cm, Kadın $\leq$ 80cm) olan bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı içmeyenlerin oranına göre daha düşük ( $p<0,001$ ) ve bel çevresi risk'li (Erkek 95-102cm, Kadın 81-88cm) olan Türk kahvesi içenlerin oranı içmeyenlerin oranından daha yüksek ( $p=0,045$ ) bulunmuştur. Türk kahvesi içme durumuna göre yüksek risk (Erkek $>$ 102cm, Kadın  $>$ 88cm) grubunda bulunanlar için oran farkı tespit edilmemiştir.

Tablo 4.8: Bireylerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre sigara, alkol kullanımı ve PAL değerlerinin karşılaştırılması (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm$ SD	
<b>Sigara içme durumu</b> , n ve %					
İçiyor	84	26,9	13	18,3	
İçmiyor	197	63,1	53	74,6	0,184 <sup>a</sup>
İçip bırakmış	31	9,9	5	7,0	
<b>İçilen sigara sayısı (adet/gün)</b> , $\bar{x}$ ve $\pm$ SD					
10 dan az	40	46,0	5	38,5	
10 ve 10 dan fazla	47	54,0	8	61,5	0,768 <sup>a</sup>
<b>Sigara Kullanıyor</b> , $\bar{x}$ ve $\pm$ SD					
<1/2 paket/gün	34	87,2	3	100,0	
$\geq$ 1/2 paket/gün	5	12,8	0	0,0	0,509 <sup>b</sup>
<b>Fiziksel aktivite faktörü (PAL)</b> , $\bar{x}$ ve SD					
	1,68	0,41	1,80	0,52	<b>0,049<sup>d</sup></b>
<b>Fiziksel aktivite düzeyi düşük olan</b> , n ve %					
Hafif (1.40- 1.69)	206	65,0	40	55,6	
Orta (1.70-1.99)	56	17,7	18	25,0	0,269 <sup>c</sup>
Ağır ( $\geq$ 2.00)	55	17,4	14	19,4	
<b>Alkol kullanma durumu</b> , n ve %					
Kullanıyor	174	55,9	35	49,3	
Kullanmıyor	137	44,1	36	50,7	0,310 <sup>a</sup>
<b>Alkol Kullanıyor</b> , n ve %					
Önerilenden fazla erkekler için $>$ 28g/gün, Kadınlar için $>$ 14g/gün	32	19,2	2	7,7	
Erkekler için $\leq$ 28g/gün, kadınlar için $\leq$ 14g/gün	135	80,8	24	92,3	0,265 <sup>b</sup>

a:Ki-kare, b:Fisher Exact test, c:Linear by Linear Association, d:Student's t test

Türk kahvesi tüketen bireylerin belirttiği üzere bireylerin %26,9'u sigara içmekte, %9,9'u içip bırakmış ve %63,1'i hiç sigara içmemiştir. Tablo 4.8'de belirtildiği gibi Türk kahvesi tüketip sigara içen bireylerin %87,2'sinin günde yarım paketten az sigara kullandığı, %12,8'inin günde yarım paket ve üzeri sigara içtiği saptanmıştır. Araştırma kapsamında Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında sigara içme durumu, içilen sigara sayısı (adet/gün), sigara içilen paket dağılımları bakımından anlamlı bir fark yoktur ( $p>0,05$ ).

Türk kahvesi tüketen bireylerin %55,9'unun düzenli olarak alkollü içecek tükettiği gözlenmiştir. Türk kahvesi tüketip alkollü içecek kullananların %19,2'sinin önerilen miktardan fazla alkol tüketimi olduğu, %80,8'inin ise önerilen düzeyde alkol kullandığı bulunmuştur. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireyler arasında alkol kullanım oranı ve önerilen kullanım düzeyi dağılımları bakımından anlamlı bir fark yoktur (sırası ile  $p=0,310$  ve  $p=0,265$  olarak bulunmuştur).

Tablo 4.8'de görüldüğü gibi Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin fiziksel aktivite faktörü (PAL) ortalaması sırasıyla  $1,68\pm 0,41$ ,  $1,80\pm 0,52$  olarak verilmiştir. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında fiziksel aktivite ortalamaları bakımından anlamlı bir fark vardır ( $p=0,049$ ). Türk kahvesi tüketmeyenlerin fiziksel aktiviteleri daha yüksektir. Ayrıca Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin sırasıyla %65'inin ve %55,6'sının hafif, %17,7'sinin ve %25'inin orta, %17'sinin ve %19,4'ünün ağır aktiviteye sahip olduğu, fiziksel aktivite faktörü gruplarına göre Türk kahvesi tüketme durumunun istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ( $p=0,269$ ).

Tablo 4.9: Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin hastalık durumu ve supleman kullanımlarının dağılımı (n:389).

	Türk kahvesi tüketen		Türk kahvesi tüketmeyen		p
	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	n veya $\bar{x}$	% veya $\pm SD$	
<b>Hastalık, n ve %</b>					
Var	90	28,4	18	25,0	0,556
Yok	227	71,6	54	75,0	
<b>Tanısı konmuş kronik hastalık <sup>δ</sup>, n ve %</b>					
Kalp-Damar hastalıkları	11	11,8	1	5,9	
Hipertansiyon	37	39,8	0	0,0	
Yüksek Kolesterol(Hiperlipidemi)	5	5,4	1	5,9	
Tip 1 Diyabet	6	6,5	1	5,9	
Tip 2 Diyabet	6	6,5	2	11,8	<b>0,012</b>
Şişmanlık	2	2,2	1	5,9	
Tiroid	6	6,5	3	17,6	
Kanser	1	1,1	0	0,0	
Diğer	19	20,4	8	47,1	
<b>Vitamin–mineral supleman kullanma durumu, n ve %</b>					
Kullanıyor	37	11,9	11	16,2	0,342
Kullanmıyor	273	88,1	57	83,8	

a:Ki-kare, <sup>δ</sup> Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan Türk kahvesi tüketen bireylerin %28,4'ünün en az bir hastalığının olduğu, bireylerin %11,8'inin kalp damar hastalığı, %39,8'inin hipertansiyon, %5,4'ünün hiperlipidemi, %13'ünün diyabet, %2,2'sinin şişmanlık, %6,5'inin tiroid hastalığı, %1,1'inin kanser, %20,4'ünün diğer hastalığı olduğu belirtilmiştir. Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin %25'inin en az bir hastalığının olduğu, %5,9'unun kalp-damar hastalığı, %0'ının hipertansiyon, %5,9'unun hiperlipidemi, %17,7'sinin diyabet,%5,9'unun şişmanlık, %17,6'sının tiroid hastalığı, %0'ının kanser, %47,1'inin diğer hastalığı olduğu bulunmuştur (Tablo 4.9).

Tablo 4.9'da görüldüğü gibi tanısı konmuş kronik hastalık durumu ile Türk kahvesi içme alışkanlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p=0,012). Buna

göre hipertansiyonu olan bireylerde Türk kahvesi içme alışkanlığı olanların oranı olmayanların oranından anlamlı derecede yüksektir ( $p=0,001$ ). Buna ek olarak tanısı diğer olan bireylerde Türk kahvesi içme alışkanlığı olmayanların oranı anlamlı derecede yüksektir ( $p=0,019$ ).

Tablo 4.9'da görüldüğü üzere Türk kahvesi tüketen bireylerin %11,9'u, tüketmeyen bireylerin ise %16,2'si vitamin-mineral takviyesi kullanmaktadır. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında vitamin-mineral supleman kullanma durumu dağılımları bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,342$ ).

Tablo 4.10: Türk kahvesi içen ve içmeyen bireylerin diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri (n:389).

Karşılama %'si	KADIN			ERKEK			TOPLAM		
	$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)			$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)			$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)		
Türk Kahvesi Tüketimi	Var	Yok	p	Var	Yok	p	Var	Yok	p
A vitamin ( $\mu\text{g}/\text{RE}$ )	321,69 $\pm$ 339,1 (20,08-2350,34)	249,67 $\pm$ 251,38 (16,11-932,29)	0,175	322,12 $\pm$ 307,65 (19,12-1455,40)	275,60 $\pm$ 421,97 (19,39-2072,38)	0,528	321,88 $\pm$ 325,34 (19,12-2350,34)	258,19 $\pm$ 314,72 (16,11-2072,38)	0,137
Vitamin D ( $\mu\text{g}$ )	16,21 $\pm$ 22,16 (0,00-233,00)	16,57 $\pm$ 31,32 (0,00-201,00)	0,927	30,17 $\pm$ 34,3 (0,50-217,10)	19,72 $\pm$ 15,96 (2,10-55,00)	0,154	22,25 $\pm$ 28,86 (0,00-233,00)	17,61 $\pm$ 27,16 (0,00-201,00)	0,219
Vitamin E (mg)	158,71 $\pm$ 90,76 (7,27-650,07)	148,99 $\pm$ 84,2 (29,2-503,27)	0,508	180,67 $\pm$ 99,18 (32,80-669,73)	188,91 $\pm$ 88,82 (58,33-420,33)	0,709	168,22 $\pm$ 94,97 (7,27-669,73)	162,11 $\pm$ 87,17 (29,20-503,27)	0,622
Vitamin K ( $\mu\text{g}$ )	344,83 $\pm$ 180,63 (26,76-1191,71)	297,42 $\pm$ 223,56 (63,68-1276,1)	0,130	277,29 $\pm$ 138,16 (70,40-842,73)	245,98 $\pm$ 129,3 (92,02-577,06)	0,312	315,57 $\pm$ 166,75 (26,76-1191,71)	280,51 $\pm$ 198,1 (63,68-1276,10)	0,126
Tiamin (mg)	105,90 $\pm$ 64,75 (16,36-397,27)	109,56 $\pm$ 96,45 (32,73-560,00)	0,759	120,15 $\pm$ 67,84 (24,17-381,67)	118,62 $\pm$ 66,83 (37,50-288,33)	0,921	112,07 $\pm$ 66,38 (16,36-397,27)	112,53 $\pm$ 87,43 (32,73-560,00)	0,961
Riboflavin (mg)	175,41 $\pm$ 87,27 (50-571,82)	196,96 $\pm$ 259,19 (43,64-1817,27)	0,353	182,19 $\pm$ 90,18 (36,15-543,85)	182,11 $\pm$ 115,94 (56,15-503,85)	0,997	178,35 $\pm$ 88,46 (36,15-571,82)	192,08 $\pm$ 221,63 (43,64-1817,27)	0,401
Niasin (mg)	146,48 $\pm$ 81,97 (27,14-698,93)	147,15 $\pm$ 84,71 (35,93-353,50)	0,960	175,53 $\pm$ 87,65 (43,31-512,19)	138,52 $\pm$ 82,41 (61,19-352,56)	0,061	159,06 $\pm$ 85,57 (27,14-698,93)	144,32 $\pm$ 83,46 (35,93-353,50)	0,191
Pantotenik asit (mg)	131,64 $\pm$ 67,31 (28,80-430,80)	145,40 $\pm$ 148,83 (38,8-1007,20)	0,354	163,46 $\pm$ 79,26 (43,60-439,40)	158,03 $\pm$ 80,06 (53,60-366,20)	0,762	145,42 $\pm$ 74,3 (28,80-439,40)	149,55 $\pm$ 129,79 (38,80-1007,20)	0,720
B6 Vitamini (mg)	139,91 $\pm$ 75,82 (29,23-516,15)	148,81 $\pm$ 95,28 (36,15-555,38)	0,500	181,48 $\pm$ 96,84 (49,23-709,23)	167,93 $\pm$ 83,27 (67,69-353,85)	0,528	157,91 $\pm$ 87,87 (29,23-709,23)	155,09 $\pm$ 91,35 (36,15-555,38)	0,809
Biotin ( $\mu\text{g}$ )	171,03 $\pm$ 95,87 (32,80-572,07)	156,37 $\pm$ 111,77 (46,57-605,33)	0,369	216,49 $\pm$ 115,69 (36,13-676,20)	210,37 $\pm$ 129,73 (48,40-612,10)	0,818	190,72 $\pm$ 107,14 (32,80-676,20)	174,11 $\pm$ 119,77 (46,57-612,10)	0,252



Tablo 4.10 (Devam): Türk kahvesi içen ve içmeyen bireylerin diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri.

Karşılama %'si	KADIN			ERKEK			TOPLAM		
	$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)			$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)			$\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)		
Türk Kahvesi Tüketimi	Var	Yok	p	Var	Yok	p	Var	Yok	p
Vitamin C (mg)	106,37±109,72 (5,54-1178,77)	87,42±64,29 (3,23-309,32)	0,259	107,18±72,74 (3,82-433,56)	112,22±87,93 (14,38-366,87)	0,766	106,72±95,34 (3,82-1178,77)	95,57±73,2 (3,23-366,87)	0,358
Kalsiyum (mg)	114,08±60,02 (22,84-425,45)	129,03±167,17 (24,22-1159,47)	0,327	126,83±50,91 (23,00-323,02)	116,22±76,91 (36,55-359,55)	0,396	119,61±56,53 (22,84-425,45)	124,82±143,36 (24,22-1159,47)	0,620
Magnezyum (mg)	116,94±62,39 (20,51-391,73)	136,99±204,31 (34,71-1433,24)	0,260	104,32±50,22 (27,04-275,91)	94,54±48,89 (39,17-230,21)	0,387	111,48±57,69 (20,51-391,73)	123,04±170,27 (34,71-1433,24)	0,327
Fosfor (mg)	247,94±117,93 (63,98-887,42)	271,94±276,34 (83,65-1924,46)	0,372	302,96±128,94 (79,87-833,57)	275,84±136,59 (135,72-704,29)	0,356	271,77±125,63 (63,98-887,42)	273,22±238,46 (83,65-1924,46)	0,943
Demir (mg)	80,74±41,43 (8,11-285,78)	85,43±97,41 (21,33-683,56)	0,620	179,41±88,06 (46,40-458,20)	168,29±83,3 (87,20-373,50)	0,573	123,47±81,93 (8,11-458,20)	112,65±100,38 (21,33-683,56)	0,339
Çinko (mg)	144,31±71,15 (36,00-541,5)	155,34±157,22 (48,00-1094,70)	0,482	169,21±85,32 (37,82-591,09)	152,41±74,37 (63,27-326,36)	0,376	155,09±78,46 (36,00-591,09)	154,38±135,07 (48,00-1094,70)	0,953
Bakır (µg)	274,98±153,31 (28,89-947,78)	397,92±1056,02 (56,67-7411,11)	0,134	347,84±189,79 (83,33-926,67)	320,19±190,76 (130,00-751,11)	0,519	306,54±173,59 (28,89-947,78)	372,38±869,72 (56,67-7411,11)	0,216
Mangan	323,76±211,62 (63,33-1151,67)	265,57±174,35 (58,89-824,44)	0,084	279,62±160,38 (54,35-993,04)	255,60±153,32 (77,83-622,17)	0,505	304,64±192,09 (54,35-1151,67)	262,29±166,68 (58,89-824,44)	0,089
İyot (µg)	67,15±40,11 (16,21-367,83)	65,32±43,69 (13,33-207,25)	0,785	80,48±41,89 (12,59-264,15)	86,91±59,58 (19,01-246,59)	0,525	72,92±41,36 (12,59-367,83)	72,41±50,09 (13,33-246,59)	0,929
Selenyum (µg)	0,60±1,61 (0,00-12,95)	0,48±0,83 (0,00-4,56)	0,607	0,64±1,44 (0,00-7,25)	1,08±1,96 (0,00-7,25)	0,200	0,62±1,53 (0,00-12,95)	0,68±1,33 (0,00-7,25)	0,774

p: Kovaryans analizi. BKİ, yaş ve PAL değerine göre ayarlama yapılmıştır.

Tablo 4.10’da Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin cinsiyete göre günlük besin ögesi alımları, Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi önerileri ile kıyaslanarak besin öğelerinin önerileri sağlama oranları (%) verilmiştir. Buna göre; kadın ve erkeklerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranları %100’ün üzerindedir. Kadınlarda ve erkeklerde cinsiyet ve cinsiyet ayrımı yapılmaksızın, Türk kahvesi tüketme durumuna göre bireylerin diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranları istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır.

Tablo 4.11: Türk kahvesi tüketim miktarına göre bireylerin cinsiyet, genel alışkanlıklar, hastalık durumu ve BKİ değerlerinin karşılaştırılması (n:389).

	Günlük Tüketilen Türk Kahvesi Miktarı						p
	1'den az		1-3 arası		3'den fazla		
	n	%	n	%	n	%	
<b>Cinsiyet</b>							
Kadın	1	50,0	148	63,2	31	38,8	<b>0,001<sup>a</sup></b>
Erkek	1	50,0	86	36,8	49	61,3	
<b>Sigara kullanımı</b>							
Hayır, hiç içmedi	1	50,0	166	71,6	30	38,5	<b>&lt;0,001<sup>a</sup></b>
İçti ve bıraktı	1	50,0	20	8,6	10	12,8	
Evet, içiyor	0	0,0	46	19,7	38	48,7	
<b>Alkol kullanımı</b>							
Kullanıyor	1	50,0	120	52,4	53	66,3	<b>0,010<sup>a</sup></b>
Kullanmıyor	1	50,0	109	47,6	27	33,8	
<b>Günlük tüketilen alkol miktarı (ünite)</b>							
K<2 E<3	1	100,0	98	84,5	36	72,0	0,153 <sup>a</sup>
K>2 E>3	0	0,0	18	15,5	14	28,0	
<b>Fiziksel aktivite (1 saat üzeri/gün)</b>							
Yapıyor	0	0,0	45	19,6	12	15,0	0,428 <sup>a</sup>
Yapmıyor	2	100,0	185	80,4	68	85,0	
<b>Sağlık sorunu</b>							
Var	1	50,0	59	25,1	30	37,5	0,083 <sup>a</sup>
Yok	1	50,0	176	74,9	50	62,5	
<b>Sağlık sorunu var ise (hastalıklar)</b>							
Kalp-Damar hastalıkları	0	0,0	8	13,3	3	9,4	0,943 <sup>a</sup>
Hipertansiyon	1	100,0	25	41,7	11	34,4	
Yüksek Kolesterol	0	0,0	2	3,3	3	9,4	
Tip 1 Diyabet	0	0,0	3	5,0	3	9,4	
Tip 2 Diyabet	0	0,0	2	3,3	4	12,5	
Şişmanlık	0	0,0	1	1,7	1	3,1	
Tiroid	0	0,0	4	6,7	2	6,3	
Kanser	0	0,0	1	1,7	0	0,0	
Diğer	0	0,0	14	23,3	5	15,6	
<b>BKİ Değeri Sınıflaması (kg/m<sup>2</sup>)</b>							
Zayıf (≤18.4)	0	0,0	8	3,4	1	1,3	0,293 <sup>b</sup>
Normal (18.5-24.9)	1	50,0	121	51,5	32	40,0	
Kilolu (25.0-29.9)	1	50,0	106	45,1	47	58,8	
Obez (≥30.0)	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

a:Ki-kare, b:Linear by Linear Association

Tablo 4.11'de tüketilen Türk kahvesi fincan miktarına göre bireylerin hastalık durumu ve BKİ değerlerinin karşılaştırılması verilmiştir. Türk kahvesi içenlerde

günlük tüketilen kahve miktarı cinsiyete göre değişim göstermektedir ( $p=0,001$ ). Buna göre, kadınlarda 1-3 fincan arası Türk kahvesi tüketen kişilerin oranı 3 fincandan fazla kahve içenlerin oranından yüksektir ( $p<0,001$ ).

Türk kahvesi içenlerde günlük tüketilen kahve miktarı sigara içme durumuna göre değişim göstermektedir ( $p<0,001$ ). Buna göre, içtim ve bıraktım grubunda 1 fincandan az kahve tüketen kişilerin oranı 1-3 fincan arası kahve içenlerin oranından yüksektir ( $p<0,001$ ). Hayır, hiç içmedim grubunda 1-3 arası fincan kahve tüketen kişilerin oranı 3'den fazla kahve içenlerin oranından yüksektir ( $p<0,001$ ). Evet, içiyorum grubunda 3'ten fazla kahve tüketen kişilerin oranı 1-3 fincan arası kahve içenlerin oranından yüksektir ( $p<0,001$ ).

Türk kahvesi içenlerde günlük tüketilen kahve miktarı alkol kullanım durumuna göre değişim göstermektedir ( $p=0,010$ ). Buna göre, alkol kullananlarda, 1-3 fincan arası kahve tüketen kişilerin oranı 3'den fazla kahve içenlerin oranından düşüktür ( $p<0,001$ ).

Türk kahvesi içenlerde günlük tüketilen kahve miktarları ile fiziksel aktivite (1 saat üzerinde), sağlık sorunu, hastalıklar ve BKİ değeri sınıflaması oranları farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

Tablo 4.12: Tüketilen Türk kahvesi miktarına göre bireylerin yaş, PAL değeri ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması (n:389).

	Günlük Tüketilen Türk Kahvesi Miktarı (Fincan)			P
	1'den az $\bar{x}\pm SD$	1-3 arası $\bar{x}\pm SD$	3'den fazla $\bar{x}\pm SD$	
<b>Yaş (Yıl)</b>	27,60±11,00	35,80±13,35 <sup>a</sup>	39,39±11,33 <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>PAL</b>	1,83±0,55	1,70±0,41	1,61±0,35 <sup>b</sup>	<b>0,009</b>
<b>BKI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,78±3,77	25,05±4,51	26,27±4,28 <sup>b</sup>	<b>0,002</b>
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	66,09±12,81	69,50±14,98 <sup>a</sup>	76,83±16,08 <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	166,33±6,98	166,21±9,21 <sup>a</sup>	170,59±8,93 <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Bel Çevresi (cm)</b>	82,07±11,65	87,66±14,34 <sup>a</sup>	93,47±11,92 <sup>b</sup>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Vücut yağ (%)</b>	22,75±9,31	26,02±8,68 <sup>a</sup>	25,52±7,18	<b>0,016</b>

p: Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc: Tukey testi.

a 1'den az ve 1-3 arası kahve tüketimi arasında var olan fark

b 1'den az ve 3'den fazla kahve tüketimi arasında var olan fark

c 1-3 ve 3'den fazla kahve tüketimi arasında var olan fark

Tüketilen Türk kahvesi miktarına göre bireylerin yaş, PAL değeri ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

Katılımcıların yaş ortalaması, günlük tüketilen Türk kahvesi fincan miktarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir ( $p<0,001$ ). Buna göre; 1 fincandan az tüketen ile 1-3 fincan arası tüketen ( $p<0,001$ ), 1 fincandan az tüketen ile 3 fincandan fazla tüketen ( $p<0,001$ ) bireylerin yaş ortalaması arasında fark saptanmıştır (Tablo 4.12).

Türk kahvesini günlük 1 fincandan az tüketen bireyler ile 3 fincandan fazla tüketen bireyler arasında ( $p=0,006$ ) fiziksel aktivite ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Türk kahvesini 1 fincandan az tüketen bireylerin ortalama BKİ değerinin 23,78±3,77 kg/m<sup>2</sup>, 1-3 fincan tüketen bireylerin 25,05±4,51 kg/m<sup>2</sup>, 3 fincandan fazla

tüketen bireylerin  $26,27 \pm 4,28$  kg/m<sup>2</sup> olduğu saptanmış, Türk kahvesini 1 fincandan az tüketen ve 3 fincandan fazla tüketen bireylerin BKI ortalama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p=0,001$ ).

Türk kahvesini 1 fincandan az tüketen bireylerin ortalama vücut ağırlığı değerinin  $66,09 \pm 12,81$  kg, 1-3 fincan tüketen bireyleri  $69,50 \pm 14,98$  kg, 3 fincandan fazla tüketen bireylerin  $76,83 \pm 16,08$  kg olduğu saptanmıştır. Türk kahvesini 1 fincandan az tüketen ile 1-3 fincan arası tüketen, ayrıca 1 fincandan az tüketen ile 3 fincandan fazla tüketen bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

Türk kahvesini günlük 1 fincandan az tüketen bireyler ve 1-3 fincan arası tüketen bireyler, 1 fincandan az ve 3 fincandan fazla tüketen bireyler arasında vücut ağırlığı ortalaması açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir ( $p<0,001$ ).

Günlük tüketilen Türk kahvesi fincan miktarına göre ; 1 fincandan az tüketen bireyler ile 1-3 fincan arası tüketen ( $p=0,008$ ), 1 fincandan az tüketen ile 3 fincanda fazla tüketen ( $p<0,001$ ) bireyler arasında boy uzunluğu ortalaması bakımından anlamlı farklılık bulunmuştur.

Bel çevresi ortalaması bakımından günlük tüketilen Türk kahvesi miktar grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,001$ ). Buna göre bu fark; 1 fincandan az tüketenler ile 1-3 fincan arası tüketenler ( $p=0,005$ ), 1 fincandan az tüketenler ile 3 fincandan fazla tüketenler ( $p<0,001$ ), 1-3 fincan arası tüketenler ile 3 fincandan fazla ( $p=0,003$ ) tüketenler arasındadır.

Günlük tüketilen Türk kahvesi miktarına göre vücut yağ ortalaması bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p=0,016$ ).

Buna göre bu fark,1 fincandan az tüketen ile 1-3 fincan arası (p=0,012) tüketenler arasındadır.

Tablo 4.13: Türk kahvesi tüketim miktarına göre bireylerin diyetle aldıkları enerji, kafein ve makro besin öğeleri miktarının karşılaştırılması (n:389).

	Günlük Tüketilen Türk Kahvesi Miktarı (Fincan)			p
	1'den az $\bar{x}\pm SD$	1-3 arası $\bar{x}\pm SD$	3'den fazla $\bar{x}\pm SD$	
<b>Enerji</b> (kkal)	3035,69±3321,21	2707,65±1378,76	3188,40±1589,32	0,115
<b>Protein</b> (% TE)	18,10±5,05	18,17±4,38	18,78±5,31	0,564
<b>Yağ</b> (% TE)	44,56±8,45	43,69±9,38	42,99±8,21	0,558
<b>Karbonhidrat</b> (% TE)	36,40±9,46	36,34±9,80	35,28±9,70	0,679
<b>Kafein</b> (mg)	64,21±126,67	112,08±69,63	178,44±91,59	<b>&lt;0,001</b>

p: Kovaryans analizi. Cinsiyet, sigara ve alkol kullanımı, PAL, BKİ, vücut ağırlığı ve bel çevresine göre ayarlama yapılmıştır.

TE:Total Enerji

a 1'den az ve 1-3 arası kahve tüketimi arasında var olan fark

b 1'den az ve 3'den fazla kahve tüketimi arasında var olan fark

c 1-3 ve 3'den fazla kahve tüketimi arasında var olan fark

Bireylerin diyetle aldıkları enerji ve makro besin öğeleri, tüketilen Türk kahvesi fincan miktarına göre farklılık göstermemektedir. Günlük tüketilen Türk kahvesi miktarına göre kafein ortalaması bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır (p<0,001). Buna göre, 1 fincandan az Türk kahvesi tüketenlerle 1-3 fincan arası tüketenler (p<0,001), 1 fincandan az tüketenlerle 3 fincandan fazla tüketenler (p<0,001), 1-3fincan arası tüketenlerle 3 fincandan fazla tüketenler (p<0,001) arasında anlamlı farklılık bulunmuştur (Tablo 4.13)

Tablo 4.14: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin hastalık durumu ve BKİ değerlerinin karşılaştırılması (n:389).

Tüketilen Türk Kahvesi Türü							
	Az kavurulmuş		Orta kavurulmuş		Çok kavurulmuş		p
	n	%	n	%	n	%	
<b>Sağlık sorunu</b>							
Var	19	20,0	5	41,7	66	31,4	0,071 <sup>a</sup>
Yok	76	80,0	7	58,3	144	68,6	
<b>Sağlık sorunu var ise (hastalık)</b>							
Kalp-Damar hastalıkları	2	9,5	0	0,0	9	13,4	0,575 <sup>a</sup>
Hipertansiyon	6	28,6	4	80,0	27	40,3	
Yüksek Kolesterol	2	9,5	0	0,0	3	4,5	
Tip 1 Diyabet	0	0,0	0	0,0	6	9,0	
Tip 2 Diyabet	4	19,0	0	0,0	2	3,0	
Şişmanlık	2	9,5	0	0,0	0	0,0	
Tiroid	0	0,0	0	0,0	6	9,0	
Kanser	1	4,8	0	0,0	0	0,0	
Diğer	4	19,0	1	20,0	14	20,9	
<b>BKİ Değeri Sınıflaması</b>							
Zayıf ( $\leq 18.4$ )	2	2,1	0	0,0	7	3,3	0,496 <sup>b</sup>
Normal (18.5-24.9)	40	42,1	6	50,0	108	51,4	
Kilolu (25.0-29.9)	53	55,8	6	50,0	95	45,2	
Obez ( $\geq 30.0$ )	0	0,0	0	0,0	0	0,0	

a:Ki-kare, b:Linear by Linear Association

Tablo 4.15: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin yaş, PAL değeri ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması (n:389).

Tüketilen Türk Kahvesi Türü				
	Az kavurulmuş	Orta kavurulmuş	Çok kavurulmuş	p
	$\bar{x}\pm SD$	$\bar{x}\pm SD$	$\bar{x}\pm SD$	
<b>Yaş (yıl)</b>	38,25±13,15	38,75±16,68	35,97±12,61	0,313
<b>PAL</b>	1,76±0,35	1,75±0,68	1,64±0,42	0,054
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,13±4,69	25,51±3,91	25,05±4,40	0,149
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	73,89±16,02	67,64±11,31	70,56±15,46	0,154
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	167,83±10,81	162,67±5,84	167,38±8,71	0,194
<b>Bel Çevresi (cm)</b>	91,65±15,86	87,17±12,53	88,10±12,98	0,107
<b>Vücut yağ (%)</b>	26,45±9,21	30,33±7,00	25,40±7,93	0,103

p: Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc: Tukey testi.



Tablo 4.16: Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin diyetle aldıkları enerji, kafein ve makro besin öğeleri miktarının karşılaştırılması.

	Tüketilen Türk Kahvesi Türü			p
	Az kavrulmuş	Orta kavrulmuş	Çok kavrulmuş	
	$\bar{x}\pm SD$	$\bar{x}\pm SD$	$\bar{x}\pm SD$	
<b>Enerji (kkal)</b>	2912,99±1297,80	2057,83±1546,01	2836,42±1492,75	0,153
<b>Protein % TE</b>	17,62±4,42	18,42±4,74	18,66±4,70	0,193
<b>Yağ % TE</b>	44,76±9,02	38,92±9,20	43,21±9,03	0,078
<b>Karbonhidrat % TE</b>	36,03±9,43	42,25±11,43	35,72±9,73	0,078
<b>Kafein (mg)</b>	114,72±67,98	93,00±57,09	136,31±86,13 <sup>a</sup>	<b>0,029</b>

p: Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc: Tukey testi.

<sup>a</sup> az ve çok kavrulmuş kahve tüketimi arasında var olan fark.

TE: Total Enerji.

Tablo 4.14, 4.15 ve 4.16’da görüldüğü gibi, tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre bireylerin hastalık durumu, BKİ değer sınıflaması, yaş, PAL değeri, antropometrik ölçüm ve diyetle aldıkları enerji, makro besin öğeleri ortalama miktarı farklılık göstermemektedir. Tüketilen Türk kahvesi kavrulma durumuna göre sadece bireylerin kafein alım ortalamaları arasında anlamlı bir fark saptanmıştır (p=0,029). Buna göre, az kavrulmuş Türk kahvesi tercih eden (114,72±67,98 mg) ve çok kavrulmuş Türk kahvesi tercih eden (136,31±86,13 mg) gruplar arasında (p=0,030) anlamlı bir fark bulunmuştur.

## KAHVE ANALİZLERİNE AİT BULGULAR

Tablo 4.17: Kavrulmuş ve öğütülmüş Türk kahveleri kuru ağırlık (%), nem (%) ve yağ (g/100g) içeriği (n=16).

Kahve Markası	Çeşidi	Kuru Ağırlık (%) $\bar{x}\pm SD$	Nem (%) $\bar{x}\pm SD$	Yağ (g/100g) $\bar{x}\pm SD$
GC	T	96,7±0,61	2,43±0,019	15,08±0,09
	O	95,9±0,78	2,39±0,02	15,23±0,03
	Ç	94,78±0,55 <sup>c</sup>	2,36±0,05	15,6±0,09 <sup>b,c</sup>
		p=0,031	p=0,103	<b>&lt;0,001</b>
LC	T	93,56±0,61	2,51±0,03	14,95±0,07
	O	95,51±0,67 <sup>a</sup>	2,48±0,02	15,09±0,09
	Ç	96,66±0,76 <sup>b,c</sup>	2,41±0,015 <sup>b,c</sup>	15,41±0,07 <sup>b,c</sup>
		<b>&lt;0,001</b>	<b>p=0,004</b>	<b>&lt;0,001</b>
O	T	97,41±0,32	2,38±0,02	15,22±0,05
	O	97,8±0,45	2,33±0,025	15,28±0,03
	Ç	98,3±0,52	2,29±0,016 <sup>c</sup>	15,43±0,010 <sup>b,c</sup>
		p=0,118	<b>p=0,005</b>	<b>&lt;0,001</b>
Ö	T	94,38±0,81	2,61±0,023	14,32±0,09
	O	95,23±0,61	2,54±0,04	14,39±0,05
	Ç	95,91±0,27	2,52±0,02 <sup>c</sup>	14,87±0,06 <sup>b,c</sup>
		p=0,057	<b>p=0,021</b>	<b>&lt;0,001</b>
S	T	94,73±0,34	2,49±0,021	14,81±0,023
	O	95,32±0,45	2,45±0,019	14,79±0,052
	Ç	95,39±0,42	2,41±0,02 <sup>c</sup>	14,98±0,065 <sup>b,c</sup>
		p=0,172	<b>p=0,008</b>	<b>p=0,006</b>
M	Ç	97,65±0,27	2,39±0,014	15,24±0,03

p: Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc: Tukey testi.

5 gr, 55 ml

<sup>a</sup>: aynı marka içinde bulunan tek ve orta kavrulmuş Türk kahveleri arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0,05

<sup>b</sup>: aynı marka içinde bulunan orta ve çifte kavrulmuş Türk kahveleri arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0,05

<sup>c</sup>: aynı marka içinde bulunan tek ve çift kavrulmuş Türk kahveri arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0,05

Tablo 4.17'de Türk kahvelerinin kuru ağırlık (%), nem (%) ve yağ (g/100g) ortalama miktarları verilmiştir.

Tablo 4.17 incelendiğinde, tüm kahve markalarının kendi içinde ortalama yağ (g/100g) içeriği çifte kavrulmuş kahveler için istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Kuru ağırlık (%) ortalama değerleri arasında ise istatistiksel olarak sadece ‘GC’ ve ‘LC’ markalarında anlamlı bir farklılık bulunmuştur (sırası ile  $p<0,05$  ve  $p<0,001$ ). GC markasında bulunan çok kavrulmuş kahvenin kuru ağırlık oranı ( $94,78\pm0,55$ ) az kavrulmuş ( $96,7\pm0,61$ ) kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha düşük bulunmuşken, az ve orta kavrulmuş kahveler arasında bu fark gözlenmemiştir. LC kahve markasında kavrulmuşlukla istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Kavurmanın derecesi arttıkça LC markası içinde bulunan kahvelerin kuru ağırlığı her kavurmada anlamlı şekilde daha yüksektir ve en büyük fark az ve çok kavrulmuş kahvelerde ( $p<0,001$ ) bulunmuştur.

Tüm Türk kahvesi markalarında nem oranının beyan edilen kavurulma derecesinin artmasına bağlı olarak daha az olduğu saptanmasına karşın, GC markası hariç diğer tüm markalarda gruplar arası az ve çok kavrulmuş kahvelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

Tablo 4.18: Türk kahvesi içecekleri yağ, diterpenler ve kafein içeriği.

Kahve Markası	Çeşidi	Yağ (mg/mL) $\bar{x}\pm SD$	Kafein yeni (mg/mL) $\bar{x}\pm SD$	Kafestol (mg/55mL) $\bar{x}\pm SD$	Kahveol (mg/55mL) $\bar{x}\pm SD$	Toplam Diterpenler (mg/55mL) $\bar{x}\pm SD$
GC	t	3,25±0,06	1,71±0,07	1,79±0,09	1,67±0,07	3,46±0,07
	o	3,28±0,04	1,66±0,05	1,82±0,10	1,77±0,03	3,59±0,13
	ç	3,32±0,02	1,75±0,04	2,02±0,10 <sup>b,c</sup>	1,87±0,21	3,89±0,31
		0,218	0,232	<b>0,049</b>	0,246	0,129
LC	t	3,67±0,02	1,77±0,04	1,98±0,21	1,78±0,01	3,76±0,22
	o	3,62±0,04	1,75±0,04	1,94±0,34	1,84±0,19	3,78±0,53
	ç	3,92±0,03 <sup>b,c</sup>	1,77±0,03	2,25±0,31	1,93±0,054	4,18±0,40
		<b>&lt;0,001</b>	0,757	0,428	0,337	0,395
O	t	4,49±0,06	1,93±0,04	6,68±0,29	5,87±0,21	12,55±0,50
	o	4,51±0,03	1,96±0,03 <sup>a</sup>	6,71±0,31	5,93±0,09	12,64±0,40
	ç	5,13±0,06 <sup>b,c</sup>	1,97±0,03 <sup>b,c</sup>	6,83±0,27	6,17±0,12	13,00±0,39
		<b>&lt;0,001</b>	<b>0,003</b>	0,806	0,107	0,452
Ö	t	3,78±0,06	1,67±0,04	1,79±0,07	1,32±0,11	3,11±0,18
	o	3,74±0,02	1,66±0,04	1,98±0,10	1,46±0,17	3,44±0,27
	ç	3,98±0,04 <sup>b,c</sup>	1,62±0,04	1,90±0,18	1,59±0,03	3,49±0,21
		<b>0,001</b>	0,344	0,224	0,274	0,155
S	t	3,18±0,02	1,48±0,03	1,40±0,21	1,29±0,07	2,69±0,28
	o	3,32±0,07 <sup>a</sup>	1,52±0,04	1,60±0,06	1,54±0,23	3,14±0,29
	ç	3,61±0,05 <sup>b,c</sup>	1,56±0,04	1,70±0,08	1,59±0,04	3,29±0,12
		<b>&lt;0,001</b>	0,085	0,864	0,081	0,053
M	ç	5,71±0,04	1,99±0,06	6,90±0,65	6,68±0,23	13,58±0,88

p: Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc: Tukey testi.

<sup>a</sup>: aynı marka içinde bulunan tek ve orta kavrulmuş Türk kahveleri arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0.05

<sup>b</sup>: aynı marka içinde bulunan orta ve çifte kavrulmuş Türk kahveleri arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0.05

<sup>c</sup>: aynı marka içinde bulunan tek ve çift kavrulmuş Türk kahverisi arasındaki fark esas alınarak hesaplanmıştır p<0.05

Tablo 4.18'de Türk kahvelerinin yağ (mg/mL), kafein (mg/mL), kafestol (mg/55mL), kahveol (mg/55mL) ve toplam diterpen (mg/55mL) ortalama değerleri buldukları marka ve kavrulma derecelerine göre verilmiştir.

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi tüm markalarda beyan edilen kavrulma derecesinin artmasına bağlı olarak ortalama kafestol ve kahveol miktarlarının daha yüksek olduğu fakat sadece tek bir markanın kafestol değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Buna göre, aynı markaya ait farklı kavrulmuşluktaki Türk kahvelerinin ortalama kahveol miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Kafestol değerleri incelendiğinde yalnızca GC grubu kahve markasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir ( $p=0,049$ ). GCç kafestol içeriği ( $2,02\pm 0,10\text{mg}/55\text{mL}$ ), az ( $1,79\pm 0,09 \text{ mg}/55\text{mL}$ ) ve orta ( $1,82\pm 0,10 \text{ mg}/55\text{mL}$ ) kavrulmuş ‘‘GC’’ Türk kahvelerinden istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Başka bir ifade ile GC markasında, kahveol değeri, çok kavrulmuş Türk kahvesinde az ve orta kavrulmuşluktakilere göre anlamlı derecede daha fazladır.

‘‘O’’ marka Türk kahvesi dışında, hiçbir markanın kafein miktarı kendi içindeki kavrulma gruplarında farklılık göstermemiştir. Bu anlamda kafein ortalamaları bakımından sadece O kahve grubunda anlamlı bir fark vardır ( $p=0,003$ ). Buna göre, az kavurulmuş ( $1,93\pm 0,04\text{mg}/\text{mL}$ ) O marka kahve, orta ve çok kavrulmuş Türk kahvesinden daha düşük kafein ortalamasına sahiptir (sırası ile  $p=0,006$  ve  $p=0,005$ ). Ayrıca bu markanın orta kavrulmuş kahve kafein ortalaması da ( $1,96\pm 0,04\text{mg}/\text{mL}$ ), çok kavrulmuş kahveden anlamlı derecede daha düşüktür ( $p=0,005$ ). Başka bir ifade ile daha fazla kavrulmuşlukla hazırlandığı beyan edilen her bir ‘‘O’’ marka Türk kahvesinin kafein miktarları, kavrulmanın artmasına bağlı olarak sırası ile anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,001$ ).

GC markası hariç, tüm markalarda toplam yağ ortalamaları bakımından anlamlı bir fark vardır ( $p<0,001$ ). Buna göre tüm Türk kahve markaları , kavrulma

grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı şekilde en çok toplam yağ içeriğine sahip olan kahveler çok kavrulmuş Türk kahveleridir.

Tablo 4.19: Kahve parametrelerinin karşılaştırılması (n=16).

<b>Kavrulma Durumu</b>	<b>Az (n=5)</b>	<b>Orta (n=5)</b>	<b>Çok (n=6)</b>	<b>P</b>
<b>Kuru Ağırlık (%)</b>	95,32 ± 1,66	95,94 ± 1,07	96,40 ± 1,37	0,42
<b>Nem (%)</b>	2,48 ± 0,09	2,44 ± 0,08	2,40 ± 0,08	0,31
<b>Yağ (g/100g)</b>	14,84 ± 0,34	14,88 ± 0,38	15,22 ± 0,31	0,19
<b>Yağ (mg/mL)</b>	3,67 ± 0,52	3,69 ± 0,50	4,28 ± 0,93	0,33
<b>Kafein (mg/mL)</b>	1,71 ± 0,04	2,14 ± 0,05	1,78 ± 0,04	0,65
<b>Kafestol (mg/55mL)</b>	2,74 ± 2,21	2,82 ± 2,18	3,63 ± 2,55	0,31
<b>Kahveol (mg/55mL)</b>	2,39 ± 1,96	2,51 ± 1,92	3,31 ± 2,43	0,28

p: Kruskal –Wallis testi.

Tablo 4.19 incelendiğinde, araştırma kapsamına alınan kahvelerin içerikleri ve çeşitleri karşılaştırılmış, kahvelerin kuru ağırlık, nem, yağ, kafein, kafestol ve kahveol oranlarına göre az, orta ve çok kavrulmuş kahve çeşitleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Çok kavrulmuş kahve çeşidinin kuru ağırlığı (%), yağ (mg/mL), yağ (g/100g), kafein, kafestol ve kahveol miktarları az ve orta kavrulmuş kahveden daha yüksek bulunmasına karşın, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir. Az kavrulmuş kahvenin nem miktarı, orta ve çok kavrulmuş kahveden daha fazla bulunmuştur. Fakat aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir (p>0,05 ).

Tablo 4.20: GCt (az kavrulmuş) ve Oç (çok kavrulmuş) kahve parametrelerinin karşılaştırılması (n=3).

	GCt (az kavrulmuş)	Oç (çok kavrulmuş)	P
<b>Kuru Ağırlık (%)</b>	96,70 ± 0,61	98,30 ± 0,52	<b>0,0259</b>
<b>Nem (%)</b>	2,43 ± 0,02	2,29 ± 0,02	<b>0,0006</b>
<b>Yağ (g/100g)</b>	15,08 ± 0,09	15,43 ± 0,01	<b>0,0026</b>
<b>Yağ (mg/mL)</b>	3,25 ± 0,06	5,13 ± 0,06	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Kafein(mg/ mL)</b>	1,71 ± 0,27	1,97± 0,03	0,056
<b>Kafestol (mg / 55mL)</b>	1,79 ± 0,09	6,83 ± 0,27	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Kahveol (mg / 55mL)</b>	1,67 ± 0,07	6,17 ± 0,12	<b>&lt;0,0001</b>
<b>Toplam Diterpen (mg/55mL)</b>	3,46±0,07	13,00±0,39	<b>&lt;0,001</b>

p: Student t test.

Tablo 4.20 incelendiğinde, araştırma kapsamına alınan GCt ve Oç kahvelerin içerikleri karşılaştırılmış, kahvelerin kuru ağırlık, nem, toplam yağ, kafein, kafestol ve kahveol miktarlarına göre arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Oç kavrulmuş kahvenin kuru ağırlığı, toplam yağ, yağ yüzdesi, kafestol ve kahveol miktarları GCt kavrulmuş kahveye göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Oç kavrulmuş kahvenin kafein miktarı GCt kahveden daha yüksek bulunmasına karşın, aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı düzeyde değildir ( $p>0,05$ ). GCt ve Oç arasında nem ortalamaları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ( $p<0,001$ ).

## MÜDAHALE GRUBUNA AİT BULGULAR

Tablo 4.21: Katılımcıların yaş, antropometrik ölçüm ve besin tüketimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri (n=28).

	$\bar{x}$	$\pm SD$	Alt	Üst
<b>Yaş (yıl)</b>	27,50	5,30	18,00	38,00
<b>Günlük tüketilen türk kahvesi miktarı (fincan)</b>	2,44	1,19	1,00	5,00
<b>PAL</b>	1,52	0,12	1,45	1,68
<b>Antropometrik Ölçümler</b>				
Vücut ağırlığı (kg)	67,67	16,73	44,50	112,30
Boy uzunluğu (cm)	169,11	10,11	153,00	190,00
Bel Çevresi (cm)	83,02	13,13	60,00	116,00
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	23,32	3,44	18,40	31,10
Vücut yağ oranı (%)	20,74	5,36	6,60	29,20
<b>Besin Öğeleri</b>				
Enerji (kkal)	2145,53	791,16	952,28	4569,87
Su (g)	1572,60	529,69	768,78	2931,79
Protein (%)	17,96	3,78	13,00	27,00
Yağ (%)	34,11	6,80	25,00	42,00
Karbonhidrat (%)	47,11	6,82	32,00	58,00
Posa (g)	20,81	8,20	9,77	47,39
Kolesterol (mg)	372,99	244,61	108,11	1221,00
Doymuş yağ (g)	33,93	18,44	14,06	103,44
Trans yağ (g)	0,02	0,08	0	0,42
Alkol (g)	2,48	3,51	0	13,07

Tablo 4.21’de Katılımcıların yaş, antropometrik ölçüm ve besin tüketimlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.21 incelendiğinde, araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalamasının 27,50±5,30, minimum 18, maksimum 38 olduğu görülmüştür. Katılımcıların günlük tükettikleri kahve miktarı 2,44±1,19 fincan, minimum 1, maksimum 5 fincan olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen bireylerin antropometrik ölçümleri incelendiğinde, vücut ağırlık ortalamalarının 67,67±16,73 kg, boy uzunluk



ortalamlarının 169,11±10,11 cm, bel çevresi ortalamlarının 83,02±13,13 cm, BKİ ortalamlarının 23,32±3,44 kg/m<sup>2</sup> ve vücut yağ ortalamlarının 20,74±5,36% olduğu saptanmıştır. Katılımcıların günlük tükettikleri besin ögeleri incelendiğinde, günlük ortalama 2145,53±791,16 kcal enerji aldıkları, ortalama 1572,60±529,69 gram su tükettikleri, ortalama alınan protein yüzdesinin 17,96±3,78%, ortalama alınan yağ yüzdesinin 34,11±6,80%, ortalama alınan karbonhidrat yüzdesinin 47,11±6,82%, ortalama alınan kolesterol miktarının 372,99±244,61 gram, ortalama alınan doymuş yağ miktarının 33,98±18,44 gram, ortalama alınan trans yağ miktarının 0,02±0,08 gram, ortalama alınan alkol miktarının 2,48±3,51 gram ve ortalama alınan lif miktarının 20,81±8,20 gram olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.22: Katılımcıların cinsiyete göre antropometrik ölçümleri (n=28).

	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	$\pm SD$	Alt	Üst
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	Kadın	14	54,44	5,56	44,50	63,70
	Erkek	14	80,91	13,15	62,60	112,30
	Toplam	28	67,67	16,73	44,50	112,30
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	Kadın	14	161,36	5,89	153,00	172,00
	Erkek	14	176,86	6,95	166,00	190,00
	Toplam	28	169,11	10,11	153,00	190,00
<b>Bel Çevresi (cm)</b>	Kadın	13	73,35	7,20	60,00	84,50
	Erkek	14	92,00	10,80	75,00	116,00
	Toplam	27	83,02	13,13	60,00	116,00
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Kadın	14	20,88	1,72	18,40	24,40
	Erkek	14	25,76	2,96	21,40	31,10
	Toplam	28	23,32	3,44	18,40	31,10
<b>Vücut yağ %</b>	Kadın	14	21,32	6,19	6,60	29,20
	Erkek	14	20,16	4,53	13,30	27,90
	Toplam	28	20,74	5,36	6,60	29,20

Tablo 4.22.'de araştırmaya katılan bireylerin antropometrik değerlerine ilişkin ortalama değerler verilmiştir.

Tablo 4.22'ye göre araştırmaya katılanların %50'si (n:14) erkek, %50'si (n:14) kadınlardan oluşmaktadır.

Tablo 4.22 incelendiğinde, araştırma kapsamına alınan kadın bireylerin vücut ağırlık ortalamasının 54,44±5,56 kg, minimum 44,50, maksimum 63,70 kg, erkek bireylerin ağırlık ortalamasının 80,91±13,15, minimum 62,60, maksimum 112,30 kg olduğu, kadın katılımcıların boy uzunluğu ortalamasının 161,36±5,89 cm, minimum 153, maksimum 172 cm, erkek katılımcıların boy uzunluğu ortalamasının 176,86±6,95 cm, minimum 166, maksimum 190 cm, kadınların bel çevresi değerinin ortalama 73,35±7,20 cm, minimum 60, maksimum 84,50 cm, erkeklerin bel çevresi değerinin ortalama 92±10,80 cm, minimum 75, maksimum 116 cm olduğu, kadın katılımcıların BKİ değeri ortalamasının 20,88±1,72 kg/m<sup>2</sup>, minimum 18,40, maksimum 24,40 kg/m<sup>2</sup> olduğu, erkek katılımcıların BKİ değeri ortalamasının 25,76±2,96 kg/m<sup>2</sup>, minimum 21,40, maksimum 31,10 kg/m<sup>2</sup> olduğu, vücut yağ oranlarının ise kadınların ortalama 21,32±6,19%, minimum 6,60, maksimum 29,20 %, erkeklerde ortalama 20,16±4,53 %, minimum 13,30, maksimum 27,90 % olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.23: Katılımcıların tanımlayıcı su ve kahve tüketim miktarları (n=28).

	<b>n</b>	<b><math>\bar{x}</math></b>	<b><math>\pm</math>SD</b>	<b>Alt</b>	<b>Üst</b>
<b>Su tüketimi (su bardağı<sup>□</sup>)</b>	28	8,18	3,49	2	20
<b>Günlük tüketilen miktar türk kahvesi (fincan<sup>□□</sup>)</b>	28	2,44	1,19	1	5
<b>Günlük tüketilen miktar instant kahve (kupa<sup>□□□</sup>)</b>	15	1,67	0,82	1	4
<b>Günlük tüketilen miktar filtre kahve (kupa<sup>□□□</sup>)</b>	2	1,00	0,00	1	1
<b>Günlük tüketilen miktar espresso (fincan)</b>	0				
<b>Günlük tüketilen miktar diğer kahve çeşidi</b>	0				

Su bardağı<sup>□</sup>: 200 mL , Fincan<sup>□□</sup>:60 mL, Kupa<sup>□□□</sup>:220 mL

Tablo 4.23'te araştırma kapsamına alınan bireylerin günlük olarak tükettikleri su ve kahve çeşitlerini için ortalama değerler verilmiştir.

Günlük tüketilen su miktarı ortalamasının 8,18±3,49 bardak, türk kahvesi miktarının 2,44±1,19 fincan, instant kahve miktarının 1,67±0,82 kupa ve filtre kahve

miktarının 1 kupa olduğu, espresso ve diğer kahve çeşitlerinin ise tercih edilmediği görülmüştür.

Tablo 4.24: Bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemlerine göre biyokimyasal kan parametrelerinin karşılaştırılması (n=28).

	Kahveden arınma (alt-üst)	GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi (alt-üst)	p	Fark
Malondialdehit (MDA) (µM)	28,16±35,9 (6,10-144,30)	27,92±25,34 (4,70-98,90)	18,02±12,74 (3,90 -55,70 )	0,210	
Homosistein (µmol/L)	9,66±2,24 (6,25-14,36)	12,03±3,08 (4,68-18,88)	11,82±3,22 (7,13-19,69)	<b>0,000**</b>	1-2, 1-3
Sistein (µmol/L)	251±26,23 (194,61-303,12)	282,98±35,91 (219,02-338,41)	289,69±41,33 (213,68-402,80)	<b>0,000**</b>	1-2, 1-3
Sistein/homosistein oranı	27,05±5,42 (17,40-38,90)	24,99±6,8 (15,20-46,80)	25,67±5,18 (14,60-36,70)	0,214	
Açlık kan şekeri (mg/dL)	89,93±14,5 (71,00-155,00)	90,67±17,43 (72,00-167,00)	90,04±18,92 (69,00-175,00)	0,865	
Total kolesterol (TC) (mg/dL)	182,93±33,87 (95,00-247,00)	190,63±29,02 (137,00-247,00)	192±31,94 (130,00-253,00)	<b>0,034*</b>	1-3
HDL-kolesterol (mg/dL)	54,37±12,24 (30,00-78,00)	57,52±14,09 (37,00-91,00)	57,04±12,26 (34,00-87,00)	0,131	
LDL-kolesterol (mg/dL)	112,81±32,43 (48,00-178,00)	116,85±28,85 (75,00-174,00)	117,11±29,48 (66,00-175,00)	0,386	
VLDL-kolesterol (mg/dL)	3,94±1,80 (2,00-9,20)	4,31±1,35 (1,90-6,90)	4,55±1,61 (2,60-8,60)	0,183	
Trigliserit (TG) (mg/dL)	78,74±35,99 (40,00-184,00)	86,15±27,04 (38,00-138,00)	91±32,15 (52,00-172,00)	0,183	
Aspartat aminotransferaz (AST) (U/L)	20,04±4,86 (13,00-36,00)	19,59±8,65 (7,00-38,00)	21,07±11,42 (9,00-60,00)	0,725	
Alanin aminotransferaz (ALT)(U/L)	24,44±13,67 (9,00-83,00)	28,81±19,7 (7,00-97,00)	23,74±14,42 (8,00-71,00)	0,110	
Alkalen fosfataz (ALP) (U/L)	47,22±11,05 (29,00-77,00)	56,04±23,57 (31,00-118,00)	49,15±17,31 (29,00-86,00)	<b>0,017*</b>	2-3

p:Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc:Tukey testi.

\*p<0,05, \*\*p<0,01

1-2 Kahveden arınma ve GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi arasında var olan fark.

1-3 Kahveden arınma ve Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi arasında var olan fark.

2-3 GCt (az kavrulmuş) ve Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi arasında var olan fark.

Tablo 4.24'te tüketilen kahve çeşitlerine göre katılımcıların kan parametrelerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Tablo 4.24 incelendiğinde, kahveden arınma dönemine kıyasla, 4 haftalık Türk kahvesi tüketimi bireylerin homosistein ve sistein değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılığa sebep olmuştur ( $p<0,01$ ). Kahveden arınma dönemi sonunda katılımcıların  $9,66\pm 2,24$   $\mu\text{mol/L}$  olan ortalama plazma homosistein konsantrasyonu, az kavrulmuş kahve tüketimi ile  $12,03\pm 3,08$   $\mu\text{mol/L}$  ve çok kavrulmuş kahve tüketimi ile  $11,82\pm 3,22$   $\mu\text{mol/L}$  olarak tespit edilmiştir. Buna göre, kahvesiz döneme kıyasla az veya çok kavrulmuş Türk kahvesi tüketimi plazma homosistein konsantrasyonlarını sırası ile %24,5 (veya 2,4  $\mu\text{mol/L}$ ) ve %22,4 (veya 2,2  $\mu\text{mol/L}$ ) yükseltmiştir. Ancak, kahve grupları karşılaştırıldığında kahvenin homosistein ve sistein seviyeleri üzerinde var olan etkisinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bunlara ek olarak, sistein/homosistein oranlarında fark edilebilir bir değişiklik gözlenmemiştir.

Kahveden arınma dönemine kıyasla, her iki kahvenin tüketiminden sonra serum kan lipidlerinde artış saptanmasına rağmen, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol, VLDL-kolesterol ve TG plazma konsantrasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Tablo 4.24'te her iki kavrulmuşluktaki kahvenin tüketiminden sonra, arınma dönemine kıyasla TC değerlerinde artış olduğu belirtilmiştir. Buna göre az kavrulmuş kahve ve çok kavrulmuş kahve olmak üzere 2-haftalık arınma ile bireylerin TC değerleri  $182,93\pm 33,87$  mg/dL'den sırası ile  $190,63\pm 29,02$  mg/dl ve  $192\pm 31,94$  mg/dl değerine yükselmiştir. Ancak, sadece çok kavrulmuş kahvenin TC konsantrasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı (%5,5,  $p<0,05$ ) bulunmuştur. Kahveden arınma taban değerine göre, çok kavrulmuş Türk kahvesinin bireylerin ortalama TC konsantrasyonlarını 10,0 mg/dL

(0,56 mmol/L) yükselttiği hesaplanmıştır. Kahve müdahale grupları ve TC seviyeleri arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Buna ek olarak, diğer kan yağ parametrelerinde kahve grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kahveden arınma sürecine kıyasla, kahve tüketimi her iki müdahale grubunda da ortalama karaciğer enzim konsantrasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde değiştirmemiştir ( $p>0,05$ ). Ancak, araştırma kapsamına alınan bireylerin tükettikleri kahve çeşidine göre kanlarındaki ALP değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). ALP değerleri az kavrulmuş kahve grubunda, çok kavrulmuş kahve grubuna kıyasla anlamlı düzeyde yükselmiştir. Bu bulguya göre çok kavrulmuş kahve tüketen katılımcıların kanlarında bulunan ALP değeri  $49,15\pm 17,31$  U/L iken, az kavrulmuş kahve tüketen katılımcılarda ise  $56,04\pm 23,57$  U/L olarak daha yüksek hesaplanmıştır. Tablo 4.24'e göre bireylerin MDA ve açlık kan şekeri değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Kahve tüketim çeşitlerine bakılmaksızın katılımcılar söz konusu parametrelerden benzer puanlar almışlardır.

Tablo 4.25: Bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemlerine göre kan basıncı ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması (n=28).

	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>GCt (az kavurulmuş)</b> <b>Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavurulmuş)</b> <b>Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>p</b>
<b>Boy uzunluğu (cm)</b>	169,61±9,86 (153,00-189,00)	169,61±9,86 (153,00-189,00)	169,61±9,86 (153,00-189,00)	-
<b>Vücut ağırlığı (kg)</b>	67,85±16,86 (44,00-112,00)	67,51±17,18 (43,70-113,00)	67,6±17,35 (43,8-115,7)	0,520
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,25±3,57 (18,70-31,10)	23,16±3,61 (18,50-31,60)	23,18±3,65 (18,55-31,30)	0,733
<b>Vücut yağ oranı (%)</b>	21,73±5,37 (8,30-31,10)	20,63±5,38 (7,70-29-20)	20,66±5,47 (6,60-29,00)	0,057
<b>Vücut yağ kütlesi (kg)</b>	14,84±8,97 (3,70-28,40)	14,31±9,05 (3,40-29,00)	14,17±10,30 (2,90-28,00)	0,171
<b>Yağsız kütle (kg)</b>	53,01±3,88 (37,00-70,80)	53,20±6,31 (37,20-72,20)	53,43±4,78 (37,40-71,80)	0,239
<b>Kas kütlesi (kg)</b>	48,23±7,45 (35,10-80,00)	49,75±6,98 (35,50-79,00)	50,04±8,83 (35,50-80,50)	0,675
<b>Vücut Sıvı miktarı (kg)</b>	33,21±3,94 (25,40-59,60)	37,06±5,12 (25,00-59,00)	37,18±5,62 (25,60-58,90)	0,079
<b>Bazal metabolizma hızı (kcal)</b>	1578,89±278,04 (1159,00-2200,00)	1579,96±205,67 (1160,00-2210,00)	1580,32±191,56 (1164,00-2215,00)	0,754

Tablo 4.25 (Devam): Bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemlerine göre kan basıncı ve antropometrik ölçümlerinin karşılaştırılması (n=28).

	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>GCt (az kavrulmuş)</b> <b>Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavrulmuş)</b> <b>Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>P</b>
<b>Sistolik kan basıncı (mmHg)</b>	117,5±13,3 (94,00-140,00)	115,79±13,7 (90,00-144,00)	114,29±12,84 (90,00-140,00)	0,222
<b>Diastolik kan basıncı (mmHg)</b>	76,54±9,19 (55,00-93,00)	75,61±7,8 (62,00-92,00)	76,04±8,83 (60,00-91,00)	0,840
<b>Nabız (atış/dakika)</b>	78,75±11,15 (58,00-103,00)	83,96±13,73 (61,00-117,00)	81,5±11,89 (54,00-101,00)	0,055

p:Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc:Tukey testi.



Tablo 4.25'te araştırmaya katılan bireylerin kahveden arınma ve farklı kahve tüketim dönemine göre kan basıncı ve antropometrik değerlerine ilişkin ortalama değerler verilmiştir.

Tablo 4.25 incelendiğinde, bireylerin antropometrik ölçüm değerleri kahveden arınma ve kahve tüketimi dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ( $p>0,05$ ). Her iki kahve çeşidi tüketimi sonrası bireylerin vücut yağ yüzde seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen p değeri istatistiksel olarak anlamlı farklılığa yakın bir değerde bulunmuştur. Buna göre kahve tüketilmeyen dönemde bireylerin vücut yağ yüzdeliği  $21,73\pm 5,37$  iken, az ve çok kavrulmuş kahve tüketimi ile (sırası ile  $20,63\pm 5,38$  ve  $20,66\pm 5,47$ ) benzer şekilde azalmıştır ( $p=0,057$ , Tablo 4.25).

Tablo 4.25 incelendiğinde diastolik veya sistolik kan basıncı ve kalp atımı değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir ( $p>0,05$ ). Kahve tüketim çeşitlerine bakılmaksızın katılımcılar söz konusu parametrelerden benzer puanlar almışlardır.

Tablo 4.26: Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

<b>Günlük enerji ve besin öğeleri alımı</b>	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>GcT (az kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>p</b>
<b>Enerji (kkal)</b>	2103,47±771,12 (930,12-4307,43)	2102,36±763,5 (980,54-4432,97)	2083,62±760,28 (896,87-3998,56)	0,994
<b>Protein (g)</b>	93,52 ±43,26 (44,53-241,76)	89,95 ±41,58 (43,59-240,32)	91,25 ±43,79 (40,87-243,65)	0,952
<b>Protein (g/kg)</b>	1,38±0,28 (1,01-2,16)	1,33±0,24 (1,00-2,13)	1,35±0,19 (0,93-2,10)	0,723
<b>Bitkisel protein (g)</b>	24,93±12,58 (9,96-72,02)	23,79±12,25 (9,53-70,78)	25,02±10,94 (10,04-73,59)	0,934
<b>Hayvansal protein (g)</b>	68,59±30,24 (28,54-198,26)	66,16±32,12 (27,78-197,03)	66,23±32,74 (27,81-199,12)	0,821
<b>Protein (TE %)</b>	17,80±2,22 (14,00-26,00)	17,10±2,64 (12,00-28,00)	17,50±2,42 (12,00-27,00)	0,560
<b>Metiyonin (mg)</b>	1827,56±904,65 (898,97±4713,31)	1817,31±750,82 (793,58±4576,20)	1822,61±884,53 (901,72±4617,02)	0,674
<b>Sistein (mg)</b>	1073,95±512,63 (538,04-2810,74)	1098,34±489,29 (567,02-2796,34)	1083,27±510,27 (548,29-2743,35)	0,779
<b>Yağ (g)</b>	115,15±52,06 (33,80-280,69)	116,24±50,12 (35,23-298,51)	114,58±51,64 (34,98-278,34)	0,993
<b>Yağ (TE %)</b>	35,26±6,28 (26,00-42,00)	35,65±5,89 (25,00-43,00)	35,49±6,18 (28,00-45,00)	0,978

Tablo 4.26 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

<b>Günlük enerji ve besin öğeleri alımı</b>	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>P</b>
<b>Doymuş yağ asidi (g)</b>	32,98±17,25 (19,65-103,87)	33,83±18,45 (15,94-110,45)	33,60±17,46 (14,43-102,24)	0,983
<b>Doymuş yağ asidi (TE %)</b>	14,11±5,30 (6,08-20,44)	14,48±5,89 (6,02-20,58)	14,51±5,54 (6,23-21,06)	0,972
<b>Tekli doymamış yağ asidi (g)</b>	39,62± 18,72 (12,41-105,23)	36,21± 98,51 (11,04-106,00)	36,17± 78,70 (14,56-103,55)	0,680
<b>Tekli doymamış yağ asidi (TE %)</b>	16,90±4,01 (5,31-22,02)	15,50±2,16 (4,70-22,38)	15,62±3,99 (6,29-21,73)	0,817
<b>Çoklu doymamış yağ asidi (g)</b>	22,52±11,79 (6,21-52,62)	22,80±11,64 (5,31-58,31)	23,12±11,69 (5,91-60,67)	0,989
<b>Çoklu doymamış yağ asidi (TE %)</b>	9,63±5,04 (4,12-18,51)	9,76±4,98 (2,27-18,94)	9,98±5,05 (2,55-19,20)	0,703
<b>Omega-3 (g)</b>	2,26±1,40 (0,55-7,25)	2,35±2,42 (0,83-6,86)	2,41±1,85 (0,61-7,38)	0,638
<b>Omega-6 (g)</b>	20,26±10,87 (5,66-49,97)	20,45±12,08 (5,83-50,05)	20,69±9,68 (5,72-51,53)	0,982
<b>n-6/n-3</b>	8,96±11,08 (3,92-21,83)	8,70±7,03 (4,10-29,08)	8,59±12,76 (3,63-27,80)	0,860
<b>EPA (g)</b>	0,08±0,13 (0,01-0,71)	0,10±0,15 (0,02-1,33)	0,12±0,18 (0,02-1,45)	0,063

Tablo 4.26 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

<b>Günlük enerji ve besin öğeleri alımı</b>	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	<b>P</b>
<b>DHA (g)</b>	0,22±0,37 (0,01-1,91)	0,25±0,29 (0,02-2,27)	0,28±0,19 (0,02-2,34)	0,195
<b>Kolesterol (mg)</b>	357,99±254,61 (105,66-1205,97)	364,69±248,29 (109,12-1365,98)	364,79±251,17 (106,84-1226,65)	0,893
<b>Trans yağ asidi (g)</b>	0,02±0,03 (0,00-0,35)	0,02±0,05 (0,00-0,39)	0,02±0,10 (0,00-0,43)	0,991
<b>Karbonhidrat (g)</b>	173,26±59,39 (70,32-321,21)	174,10±54,91 (69,31-330,65)	171,85±57,13 (68,96-320,96)	0,989
<b>Karbonhidrat (TE %)</b>	46,95±6,96 (33,00-56,00)	47,13±6,43 (32,00-59,00)	47,00±6,62 (35,00-58,00)	0,993
<b>Sukroz (g)</b>	27,90±13,51 (7,90-62,01)	20,56±10,19 (6,13-70,01)	22,39±23,91 (5,09-76,54)	0,295
<b>Posa (g)</b>	20,98±8,40 (10,21-49,22)	21,14±8,63 (9,94-48,76)	21,35±7,96 (10,03-47,72)	0,986
<b>Suda çözünen posa (g)</b>	6,91±3,19 (2,86-17,79)	7,30±3,81 (3,09-22,56)	7,44±2,39 (2,94-27,02)	0,532
<b>Suda çözünmeyen posa (g)</b>	12,79±4,76 (5,93-25,58)	13,54±7,15 (6,45-26,96)	11,20±4,58 (5,02-23,80)	0,639
<b>Alkol (g)</b>	1,20±1,25 (0,00-7,03)	1,18±0,90 (0,00-6,29)	1,15±1,20 (0,00-6,50)	0,732

Tablo 4.26 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

Günlük enerji ve besin öğeleri alımı	Kahveden arınma $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	P
Alkol (%)	0,35±0,54 (0,00-2,00)	0,20±0,78 (0,00-1,92)	0,29±0,34 (0,00-1,95)	0,453
Kafein (mg)	124,15±85,13 (2,87-314,71)	127,89±45,38 (84,9-250,70)	128,21±50,90 (90,86-220,76)	0,965
A vitamini (µg/RE)	1353,04±922,66 (219,04-4086,04)	1329,04±900,66 (211,04-4070,04)	1289,04±800,66 (197,57-4068,02)	0,963
C vitamini (mg)	85,81± 54,66 (17,92-299,30)	88,97± 64,86 (18,92-300,23)	78,98± 24,86 (16,92-279,29)	0,756
*D vitamini (µg)	1,57±1,72 (0,17-8,67)	1,83±1,28 (0,13-9,72)	1,87±1,30 (0,15-9,43)	0,703
E vitamini (mg)	19,82±9,59 (6,72-48,72)	19,31±2,38 (6,91-49,82)	17,81±11,03 (5,53-50,78)	0,659
K vitamini (µg)	312,41±198,64 (84,46-887,18)	301,82±150,6 (70,14-860,19)	289,81±179,51 (68,98-878,15)	0,893
Tiamin (mg)	0,99±0,51 (0,50-3,00)	0,89±0,72 (0,47-2,69)	1,12±0,67 (0,67-3,42)	0,404
Riboflavin (mg)	1,62±0,63 (0,89-3,84)	1,50±0,83 (0,78-3,77)	1,70±0,27 (0,92-4,32)	0,483
Niasin (mg)	17,14±10,68 (7,63-59,18)	15,03±11,93 (6,87-47,10)	12,97±15,28 (4,25-49,89)	0,478

Tablo 4.26 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

Günlük enerji ve besin öğeleri alımı	Kahveden arınma $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	P
<b>B<sub>6</sub> vitamini (mg)</b>	1,42±0,59 (0,71-3,33)	1,63±0,47 (0,92-5,28)	1,28±0,78 (0,55-3,07)	0,116
<b>Toplam folik asit (µg)</b>	285,19±131,91 (132,99-792,67)	306,58±108,96 (152,05-812,93)	260,89±120,35 (112,61-750,08)	0,371
<b>B<sub>12</sub> vitamini (µg)</b>	5,89±3,22 (2,55-13,98)	5,03±4,01 (2,47-12,75)	6,08±3,78 (2,73-14,69)	0,527
<b>Pantotenik asit (mg)</b>	5,61±2,81 (2,84-17,47)	6,15±2,70 (3,07-18,32)	5,47±3,02 (2,20-17,34)	0,642
<b>Biotin (µg)</b>	44,39±24,07 (18,60-140,14)	47,75±14,07 (20,32-145,18)	40,52±30,78 (15,39-139,92)	0,531
<b>Kalsiyum (mg)</b>	1163,24±417,49 (575,48-2397,11)	1275,82±403,57 (668,85-2537,09)	1207,11±398,97 (660,08-2533,89)	0,582
<b>Bakır (mg)</b>	1,92±0,78 (0,75-4,24)	1,65±0,32 (0,30-3,87)	1,99±0,57 (0,62-5,28)	0,079
<b>Flor (mg)</b>	663,47±357,62 (242,70-2006,05)	697,32±465,21 (372,40-2104,71)	632,54±297,83 (238,30-1989,93)	0,391
<b><sup>s</sup>İyot (µg)</b>	96,71±38,34 (38,12±187,29)	95,38±32,17 (31,28-172,31)	94,15±38,27 (30,72-180,27)	0,966
<b>Demir (mg)</b>	12,30±4,90 (5,31±26,35)	14,83±5,57 (6,21-27,08)	16,10±3,05 (7,89-28,83)	0,056

Tablo 4.26 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, kafein ve alkol alımı (n=28).

Günlük enerji ve besin öğeleri alımı	Kahveden arınma $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x} \pm SD$ (alt-üst)	P
<b>Magnezyum (mg)</b>	312,70±123,25 (160,48-789,02)	336,34±93,59 (170,32-865,32)	307,18±130,96 (156,10745,26)	0,064
<b>Mangan (mg)</b>	4,57±2,69 (1,46-13,91)	5,03±2,80 (1,54-14,09)	4,60±3,18 (1,47-14,25)	0,059
<b>Çinko (mg)</b>	13,79±6,85 (6,02-36,96)	14,15±5,70 (5,93-37,03)	14,30±5,63 (6,10-37,42)	0,062
<b>Potasyum (mg)</b>	2845,57±851,75 (1544,57-5562,16)	2675,20±955,61 (1437,38-5208,81)	2793,97±910,80 (1560,69-5503,97)	0,057
<sup>^</sup> <b>Sodyum (mg)</b>	2304,89±795,55 (979,26-3672,81)	2291,32±682,83 (908,16-3765,92)	2289,97±587,35 (960,75-3647,16)	0,052
<b>Klor (mg)</b>	3116,15±1084,89 (1389,62-5185,56)	3105,52±1050,11 (1361,79-5196,42)	3128,14±1100,45 (1349,30-5206,71)	0,063

p:Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc:Tukey testi.

TE:Toplam Enerji

<sup>^</sup>Yemek tuzundaki sodyum ve iyot hesaba katılmamıştır.

\*Sadece diyetle alınan D vitamini değerlendirilmiştir.

Tablo 4.26 incelendiğinde araştırma kapsamına alınan bireylerin kahveden arınma dönemi, GCt kahve ve Oç kahve tüketimi dönemlerinde 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji, besin öğeleri, posa, alkol ve kafein alımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır (p>0,05).

Tablo 4.27: Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri.

<b>Karşılama %'si</b>	<b>Kahveden arınma</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>GCT (az kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi</b> $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	<b>p</b>
<b>Enerji (kcal)</b>	120,69 ± 10,41 (88,60-143,11)	121,20±9,63 (87,45-163,29)	119,48±10,82 (88,90-152,01)	0,981
<b>Protein (g)</b>	132,38 ± 47,90 (59,50-296,99)	125,98±76,87 (65,32-301,80)	128,29±72,53 (59,22-298,64)	0,452
<b>Posa (g)</b>	89,68 ± 29,80 (38,94-159,28)	94,33±31,07 (48,78-170,10)	94,97±30,27 (49,33-169,54)	0,986
<b>A vitamin (µg/RE)</b>	180,95 ± 74,02 (55,90-391,41)	178,89±73,66 (53,67-390,20)	172,65±71,56 (50,23-388,23)	0,390
<b>Vitamin D (µg)</b>	16,61±34,32 (0,00-210,00)	18,62±38,43 (0,10-221,10)	19,01±40,12 (0,30-235,78)	0,219
<b>Vitamin E (mg)</b>	152,69±64,12 (19,20-510,17)	151,87±38,10 (18,73-509,21)	150,09±44,26 (16,20-500,04)	0,894
<b>Vitamin K (µg)</b>	310,52±133,56 (33,81-1106,12)	305,86±130,01 (33,53-1119,39)	300,01±126,75 (30,92-1100,43)	0,601
<b>Tiamin (mg)</b>	84,60 ± 21,28 (39,79-129,76)	80,54±22,09 (38,53-110,43)	87,56± 20,82 (40,54-130,26)	0,097
<b>Riboflavin (mg)</b>	163,32±259,19 (41,40-1718,23)	159,75± 260,54 (45,89± 1621,28)	166,90± 200,28 (50,02± 1823,74)	0,085



Tablo 4.27: (Devam) Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri.

Karşılama %'si	Kahveden arınma $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	GCT (az kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	p
<b>Niasin (mg)</b>	140,15±14,71 (32,93-349,50)	138,54± 10,50 (30,20-320,43)	130,91±20,21 (28,18-305,19)	0,099
<b>Pantotenik asit (mg)</b>	138,05±78,02 (23,79-420,65)	140,40±78,93 (25,81-426,20)	137,89±79,92 (22,85-421,02)	0,792
<b>B<sub>6</sub> Vitamini (mg)</b>	110,23±45,43 (26,15-657,84)	119,92±25,21 (32,76-700,32)	106,97±85,38 (24,02-643,65)	0,093
<b>Folat (µg)</b>	71,74±22,74 (19,76-145,67)	72,02±10,02 (21,89-152,82)	69,18±19,04 (17,27-133,93)	0,728
<b>Biotin (µg)</b>	160,20±115,32 (42,79-603,28)	165,37±110,27 (43,57-605,33)	158,20±120,19 (39,98-602,11)	0,893
<b>Vitamin C (mg)</b>	94,77±33,29 (3,10-375,24)	94,77±33,29 (3,10-375,24)	94,77±33,29 (3,10-375,24)	0,354
<b>Kalsiyum (mg)</b>	109,06±87,71 (21,22-415,87)	126,45±78,94 (23,97-421,05)	118,93±53,64 (21,90-420,87)	0,451
<b>Demir (mg)</b>	87,94±95,39 (16,49-491,20)	100,34±105,53 (19,37-500,03)	112,34±100,28 (22,37-693,46)	0,048
<b>Çinko (mg)</b>	152,14±112,22 (46,00-1083,60)	162,14±110,39 (45,07-1090,30)	164,14±111,90 (46,08-1180,60)	0,512

Tablo 4.27 (Devam): Çalışma dönemi boyunca bireylerin 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranlarının (%) ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (SD), alt ve üst değerleri.

Karşılama %'si	Kahveden arınma $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	GCt (az kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	Oç (çok kavrulmuş) Türk kahvesi $\bar{x}\pm SD$ (alt-üst)	p
<b>Bakır (<math>\mu\text{g}</math>)</b>	300,12 $\pm$ 200,09 (26,67-932,11)	298,29 $\pm$ 201,73 (24,67-898,74)	306,02 $\pm$ 198,03 (25,97-965,01)	0,316
<b>Magnezyum (mg)</b>	85,51 $\pm$ 54,36 (28,89-324,44)	89,51 $\pm$ 34,36 (30,92-383,48)	85,19 $\pm$ 78,66 (26,91-397,01)	0,889
<b>İyot (<math>\mu\text{g}</math>)</b>	75,41 $\pm$ 43,69 (13,33-217,29)	73,75 $\pm$ 32,09 (11,92-208,56)	70,91 $\pm$ 43,37 (10,13-210,16)	0,798

p:Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA), post-hoc:Tukey testi.

Günlük diyetle alınan ortalama enerji ve bazı besin öğelerinin referanslara göre karşılama durumu Tablo 4.27'de belirtilmiştir. Bireylerin günlük diyetle aldıkları enerji ve besin öğeleri Türkiye'ye Özgü Besin ve Beslenme Rehberine göre değerlendirildiğinde; kahveden arınma, az kavrulmuş ve çok kavrulmuş Türk kahvesi tüketim grubunun ortalama enerji, protein, A vitamini, E vitamin, K vitamini, riboflavin, B6 vitamini, B12 vitamini, pantotenik asit, biotin, kalsiyum, bakır ve çinko alımlarının günlük önerilen düzeylerin üzerinde olduğu; posa, C vitamini, D vitamin, folat, tiamin, niasin, iyot ve magnezyum alımlarının ise düşük olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel açıdan sadece demir alımlarında anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p<0,05$ ).

## **Bölüm 5**

### **TARTIŞMA**

#### **5.1 Türk Kahvesi Tüketen Bireylerin Genel Özellikleri**

KKTC’de yaşayan 18 yaş ve üzeri bireyler arasında 389 katılımcıdan anket uygulanması ile elde edilen bulgularda, Türk kahvesi tüketim alışkanlığının cinsiyet değişkeni açısından farklılık göstermediği bulunmuştur. Buna ek olarak, tüketim alışkanlığı açısından 18-24 yaş aralığına sahip gençlerin ve bekarların Türk kahvesini daha az tercih ettiği gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmada Ulusoy ve ark. (2013) ve Yılmaz ve ark. (2016)’ın yapmış olduğu araştırmaların aksine genel olarak yaş azaldıkça Türk kahvesi tüketim durumunun azaldığı saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada katılımcıların medeni durumunun Türk kahvesi tüketim tercihlerini etkilemesinin yanında, eğitim durumlarına göre de farklılık gösterdiği bulunmuştur. Buna göre, eğitim düzeyi bakımından üniversite veya yüksek okul mezunu bireylerin Türk kahvesini içme oranının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’de ikamet eden 18 yaş ve üzeri 500 kişinin katılımı ile sağlanan farklı bir çalışmada ise erkeklerin, 45-54 yaş grubunda olan bireylerin, evli ve ortaöğretim mezunlarının Türk kahvesini daha çok tükettiği vurgulanmışken, lisans eğitimi almış bireyler en az Türk kahvesi tüketen bireyler olarak açıklanmıştır (Akşit, 2017). Daha önce yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmasına rağmen özellikle Türk toplumunda yeni nesil genç ve eğitilmiş bireylerde Türk kahvesi tüketim alışkanlığının azaldığı gösterilmiştir (Akşit, 2017). Bu bağlamda, Türk kahvesi tüketim alışkanlığının kazandırılması ve

Türk kahvesi kültürünün yaşatılması için özellikle gelecek nesil olan gençlere yönelik bilinçlendirme çalışmalarının ve etkinliklerin yapılması tavsiye edilebilir.

Türk kahvesi tüketim eğilimleri ve tüketici özelliklerinin belirlenmesi amacı ile katılımcıların tercih ettikleri kahve türleri sorgulandığında, katılımcıların %85.7'si her gün düzenli kahve tükettiğini belirtmişken, tüketicilerin %81.6'sı hergün Türk kahvesi tükettiklerini söylemiştir. Ayrıca, düzenli olarak Türk kahvesi tükettiğini beyan eden bireylerin genel olarak Türk kahvesi tüketim sıklıkları değerlendirildiğinde %74.22'sinin büyük oranda günde 1-3 fincan Türk kahvesi tüketimi olduğu bulunmuştur. Bu bulgu Türk kahvesi tüketimi büyük oranda bir fincanla sınırlı olan Akşit (2017)'in yaptığı çalışma sonuçları ile örtüşmemektedir. Türkiye ile KKTC'de var olan Türk kahvesi günlük tüketim miktarının farklılık gösterebileceği düşünülse de Tekirdağ ili, Süleymanpaşa ilçesinde yapılan bir çalışma sonuçlarına göre tüketicilerin %73.5'i benzer şekilde günde 1-3 fincan Türk kahvesi içtiklerini belirtmiştir (Yılmaz, Oraman, Özdemir, Arap ve Yılmaz, 2016).

Ankete katılan tüketicilerin %75.2'si Türk kahvesini şekersiz (sade) olarak tercih ettiklerini belirtirken en çok nerede tükettikleri sorulduğunda ise %67.5 iş yeri cevabını vermiştir. Türk kahvesini daha çok şekersiz içmeyi tercih etme durumu daha önce yapılan çalışmalarla paralellik gösterebilir, tüketim mekanı diğer çalışmalarda var olan "ev ortamı" cevabı ile farklılık göstermektedir (Yılmaz, Oraman, Özdemir, Arap ve Yılmaz, 2016; Akşit, 2017). Ayrıca diğer çalışmalara kıyasla yapılan bu çalışmada tüketicilerin Türk kahvesini geleneksel olarak cezvede pişirme yöntemi yerine kahve makinesinde pişirmeyi tercih ettikleri saptanmıştır. Daha önceki çalışmalar kahvenin aile ve arkadaşlarla var olan sosyal etkisini ortaya koysa da, yapılan bu çalışmada kentleşme ve toplumsal değişim sürecinin bireylerin yiyecek ve içecek alışkanlıklarını da değiştirebileceği gözlenmiştir.

Ankete katılan bireylere Türk kahvesini içme nedeni sorulduğunda ise tadını sevdiği için tükettiklerini belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada tüketim zamanı sorgulandığında ise dikkat çekici şekilde bireylerin en çok günün erken saati olan kahvaltıda Türk kahvesini içmeyi tercih ettiği, gece vaktinin ise tüketim için en az tercih edilen zaman olduğu bulunmuştur. Tüketim zamanı tercihi ile ilgili farklı araştırmalardan farklı sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir. Ayrıca tüketim zamanı konusunda bir genelleme yapılamayacağı, çalışmaya katılan bireylerin sosyal ve çalışma yaşamlarının farklı olmasının bu durumu etkileyebileceği eklenmiştir (Akşit, 2017).

## **5.2 Türk Kahvesi Tüketen Bireylerin Hastalık Durumu, Antropometrik Ölçümleri, Genel Beslenme Alışkanlıkları ve Besin Ögesi Alımına İlişkin Bulgular**

Yapılan bu çalışmada Türk kahvesi tüken bireylerin ortalama yaşı, vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi ve vücut yağ yüzdesi Türk kahvesi tüketmeyen bireylere göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, Türk kahvesi tüketen bireylerin tüketmeyenlere göre daha fazla hipertansiyon hastalık tanısına sahip olduğu, BKİ değerlerinin normal sınıflamada daha az bulunduğu ve bel çevresine göre daha fazla risk derecesine sahip olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma bulguları ile benzer olarak 18 yaş üzeri 2,147 (945 kadın ve 1229 erkek) bireyden toplanan İngiltere Ulusal Diyet ve Beslenme Anketi (the National Diet and Nutrition Survey, 2017) verilerinde, kahve tüketen bireylerin hiç tüketmeyenlere kıyasla daha yaşlı, ve daha yüksek BKİ ve kan basıncı değerlerine sahip olduğu bulunmuştur (Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2017).

Başka bir epidemiyolojik çalışma Türk kahvesinin Katar popülasyonunda, hipertansiyonlu bireylerde daha fazla tüketildiği ve hipertansiyonun öngörülmesinde

kahve tüketiminin risk faktörü olarak ilişkili olduğu belirtilmiştir (Bener ve ark., 2004).

Akdeniz bölgesinde 30-89 yaş aralığında 2819 bireyin dahil olduğu iki kohort çalışmadan elde edilen verilerden katılımcıların %86.1'i ortalama olarak 2.2 bardak/gün kahve tüketirken, kahve tüketmeyen bireylerin daha genç, erkek ve sigara tüketen kişilerden oluştuğu belirtilmiştir. Buna karşın antropometrik ölçümler ve kan basıncı değerleri kahve tüketen ve tüketmeyen grupta farklılık göstermemiştir. Günlük kahve tüketim alışkanlığı olduğunu beyan eden bireylerde anlamlı olarak daha fazla enerji ve alkol alımı (>30g/gün (erkek), >20g/gün (kadın)) rapor edilmiştir. Kahve tüketimi olan bireylerde anlamlı olarak daha düşük diyabet prevalansı görülmüştür (Veronese ve ark.,2018).

Japonya'da 8,013 sağlıklı birey arasında yapılan kesitsel bir çalışmada günde en az bir bardak kahve tüketen ve kahve tüketmeyen (günde 1'den az tüketen) bireyler kıyaslandığında, yaş, BKİ, sigara kullanımı ve alkol tüketimi istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Kahve tüketen bireyler daha genç, daha fazla alkol ve sigara kullanan bireyler olarak belirlenmiştir (Shimamoto Ve ark., 2013).

Singapur, Endonezya ve Hindistan'ın dahil olduğu kesitsel bir çalışmada, kahve tüketimi erkek , yaşlı, yüksek BKİ'ye sahip , alkol tüketen, düşük eğitim seviyesi olan, sigara kullanan, fazla doymuş yağ alımı olan, düşük çoklu doymamış yağ asidi ve posa alımı az olan bireylerde anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur (Naidoo ve ark., 2011).

Sao Paulo Brezilya'da yaşayan 4426 kişinin katıldığı kesitsel Brezilya Sağlıklı Yetişkin Uzunlamasına Çalışmasında (ELSA) kahve tüketimi yaş, beyaz ırk ya da deri rengi, eğitim seviyesi, fiziksel aktivite durumu, sigara kullanımı, alkol

tüketimi, çay tüketimi, meyve ve sebze tüketimi, doymuş yağ ve toplam enerji alımı ile ilişkili bulunmuştur (Miranda ve ark., 2018).

Yapılan bu araştırmada Türk kahvesi tüketen bireylerin daha fazla kafein alımı olduğu bulunmasına karşın, Türk kahvesi tüketenlerin, tüketmeyenlere göre beslenme alışkanlığı, besin alımı, fiziksel aktivite, sigara ve alkol kullanımında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Bunların yanında Türk kahvesi tüketen bireylerin günlük ortalama kafein alım düzeyinin  $128.61 \pm 81.02$  mg olarak, 300 mg'ın altında olduğu gözlenmiştir.

45-74 yaş aralığında bulunan 63,257 Çinli bireylerin katıldığı popülasyon-bazlı prospektif bir çalışma olan Singapur Çinli Sağlık Çalışması'nda kahve grubuna göre ayarlama yapıldığında, kafein alımı ve hipertansiyon riski arasında doza-bağımlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.  $<1$  bardak/hafta veya  $3 \geq$  bardak/gün kahve tüketiminin, 1 bardak/gün kahve tüketimine kıyasla daha düşük hipertansiyon riski ile ilişkili olduğu, ayrıca kafeinin bu etkiden sorumlu olduğu belirtilmiştir. Yüksek dozlarda kahve tüketimi ve hipertansiyon arasında Ters U-şekli ilişkisi olduğu ve kahvenin içinde bulunan başka bir bileşenin bu durumda kafeinin etkisini dengeleyip kan basıncı üzerine faydalı etkiler sağladığı belirtilmiştir (Chei, Loh, Soh, Yuan ve Koh, 2017).

Yapılan bu çalışmada günde  $3 \geq$  fincan Türk kahvesi tüketen bireylerin, günde  $<1$  fincan ve 1-3 fincan gün tüketenlere kıyasla daha fazla kafein aldığı ancak kahve tüketim miktarına göre bireylerin hipertansiyon veya sağlık durumlarında herhangi bir farklılık gözlenmediği saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada farklı kavrulmuşluk derecelerine kıyasla çifte kavrulmuş kahve tüketen bireylerin günlük kafein alımı daha yüksek saptanmış ve Türk kahvesi kavrulma durumuna göre de kahve tüketiminin hastalıklarla ilişkisi anlamsız çıkmıştır.

Kesitsel çalışmalar arasında var olan bu tutarsız sonuçlar farklı çalışma çeşitleri ve metodolojilerinin kullanılmasına, potansiyel faktörler için farklı istatistiksel uygulamaların yapılmasına, farklı kahve demleme yöntemleri ve kahve büyüklüklerinin kullanılmasına, kahve kullanım süresi ve genel çalışma popülasyonu özelliklerinin ayırıcı özellikleri bulunmasına dayandırılabilir.

### **5.3 Türk Kahveleri Kafein İçeriklerine Yönelik Bulgular**

Severini ve ark. (2017) öğütülmüş kahve/su oranı 7g/50 mL olarak hazırlanmış Türk kahvesinin 2 ile 2.8 mg/mL kafein içerebileceğini belirtmiştir. Santini ve arkadaşları (2011) da benzer sonuçlar elde ederek 100% arabica kahveden elde edilen öğütülmüş kahve/su oranı 10g/100 mL olan Türk kahvesinde 1.9 mg/mL kafein içeriği bulmuştur. Bu çalışmada, KKTC marketlerinde sıklıkla karşılaşılabilen farklı marka ve kavrulmuşlukta bulunan Türk kahvelerinin kafein miktarı analiz edilmiştir. Buna göre, sade olarak pişirilen Türk kahvelerinin kafein miktarı önceki çalışmalarla (Santini ve ark.,2011; Hammad, Tayyem ve Musaiger, 2015; Severini, Derossi, Ricci, Fiore ve Caporizzi, 2017; Derossi ve ark., 2018) benzer sonuçlar göstererek  $1.48\pm 0.031$  ile  $1.99\pm 0.57$ mg/mL aralığında bulunmuştur.

İçerisinde kafein bulunan farklı marka ve formlarda Türkiye marketlerinde satılan; kahveler, çaylar, diyet içecekler, enerji içecekleri arasında en yüksek kafein miktarının ( $0.858\pm 0.01$  mg/mL) Türk kahvesinde olduğu tespit edilmiştir (Hancı ve ark., 2013). Benzer şekilde Ürdün'ün başkenti Amman şehrinde marketlerde satılan 167 kafeinli ürün arasında Türk kahvesinin en fazla kafein miktarına (1.47 mg/mL) sahip içecek olduğu belirlenmiştir (Hammad, Tayyem ve Musaiger, 2015). Buna ek olarak güncel bir çalışmada, sade Türk kahvesinin kafein içeriği, sade instant kahveye kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Ülger, 2015). Türk kahvesinin su ile temas süresinin uzun olmasının, kafein içeriğini diğer kahve çeşitlerine kıyasla



arttırabileceği, bunun yanında kahvelerin kavrulma dereceleri gibi değişkenlerin de kafein düzeyi üzerinde etkili olabileceği çeşitli çalışmalarda vurgulanmıştır (Ludwig ve ark.,2012; Ülger, 2015; Ranic ve ark.,2015).

Aynı yeşil arabica kahve çekirdeklerinden üç farklı kavurma derecesi ile elde edilen, parçacık büyüklüğü <300 µm olan açık, orta ve koyu kavrulmuş Türk kahveleri ile yapılan bir çalışmada kavurma işleminin Türk kahvesinde bulunan kafein miktarını azalttığı bulunmuştur (Nakilcioğlu-Taş, 2018). Bu çalışmada ise, kavurma durumuna göre gruplanan az, orta, çok kavrulmuş Türk kahvelerinin kafein miktarlarında herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ayrıca aynı marka içerisinde bulunup farklı kavurulmuşlukta olan Türk kahvelerinden sadece tek bir markanın kafein miktarında anlamlı bir değişiklik gözlenmiştir. Bu tek değişikliğe göre, kavrulmanın artması ile kafein miktarı yükselmektedir.

Birçok yazar tarafından (Perrone, Farah ve Donangelo, 2012; Tfouni ve ark., 2014; Chu, 2012; Elmacı, 2018) kavurma işleminin kafein miktarını değiştirici etkiye sahip olmadığı onaylanmasına rağmen, kavurma ile bileşiklerin azalmasına bağlı olarak kafein miktarının daha yüksek gözlenebileceği belirtilmiştir (Macrae, 1985; Farah, 2012) . Hem bu çalışmada, hem de literatürde geçen diğer çalışmalarda (Perrone, Farah ve Donangelo, 2012 ;Tfouni ve ark., 2014) kafeinin ısıya karşı stabil olduğu sonucunun benzerlik gösterdiği bulunmuştur.

Ayrıca yapılan bu çalışmada tek bir markada var olan anlamlı artışın temel nedeninin kahvelerin kavrulma ve öğütülme derecelerindeki farklılıklar olabileceği gibi, kullanılan kahvelerin türü ve depolama koşullarının da kafein miktarı üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir (Oestreich-Janzen, 2013; Ludwig ve ark., 2012; Ülger, 2015).

Buna göre, Sridevi ve arkadaşları (2011) daha uzun demleme zamanının su ve kahve alanı arasındaki teması artırdığı, daha fazla katı madde ile daha çok kafein ekstraksiyonuna sebep olduğu, iri öğütmeye kıyasla ince parçaların daha fazla katı maddeye sahip olmaya yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Niseteo ve arkadaşları (2012) geleneksel Türk kahvesinin pişirilmesi sırasında, kaynama noktasına kadar tekrar pişirilen Türk kahvesinde ikinci bir pişirme olmadan önceki haline göre kafein miktarının anlamlı bir farkla daha yüksek olduğunu, pişirme işleminin kafein miktarını artırdığını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmada, Türk kahvesi pişirme standartlarına uygun olarak tüm Türk kahveleri iki taşım (kabarma) pişirilmiştir. Ayrıca tüm kahveler belli ölçülerde su ve Türk kahvesi ile hazırlanmış, bu yüzden kafeinde gözlenen bu artışın pişirme karakteristiklerine bağlı olarak olduğu düşünülmektedir.

Kafein miktarı daha fazla olan C. robusta türü kahve çekirdeklerinin, geleneksel olarak C. arabica türü çekirdeklerle hazırlanan Türk kahvelerinde kullanılıp kullanılmadığını anlayabilmek için sadece robustada bulunan 16-metilkafestolün varlığının tayininin yapılması gelecek çalışmalara önerilebilir.

Bu çalışmada, öğütülmüş ve kavrulmuş arabica çekirdekleri kullanılarak pişirilen Türk kahvelerinin yağ ve diterpen (kafestol ve kahvol) miktarları tespit edilmişken, öğütülmüş kahve tozlarının nem ve yağ miktarları analiz edilmiştir.

## **5.4 Kahve Örneklerinin Yağ İçeriklerine Yönelik Bulgular**

### **5.4.1 Türk Kahvesi Tozları Yağ İçeriklerine İlişkin Bulgular**

Kahve tozları numunelerinin analiz edilmesi sonucu tüm markaların ortalama yağ miktarı  $14.32 \pm 0.09$ - $15.60 \pm 0.09$  g/100 aralığında bulunmuştur. Kavrurma gruplarına göre sınıflandırıldığında ise az, orta ve çok kavrulmuş kahveler için yağ miktarı ortalamaları sırası ile  $14.84 \pm 0.34$ ,  $14.88 \pm 0.38$  ve  $15.22 \pm 0.31$  olarak

gözlenmiştir. Benzer şekilde Moeenfard ve arkadaşları (2015), sıvı sıvı ekstraksiyonunu takiben, HPLC-DAD ile kavrulmuş ve öğütülmüş arabica kahvenin yağ içeriğini  $15.1 \pm 0.1$  g/100g olarak bulmuştur. Bunun yanı sıra yapılan başka bir çalışmada (Toci, Neo, Torres ve Farah, 2013) kavrulmuş kahve kompozisyonu yağ fraksiyonunun yaklaşık 11-20 g/100g olarak belirtilmesine karşın, kahve deminde bulunan ortalama yağ miktarının kahve hazırlama yöntemine bağlı olduğu vurgulanmıştır (Urgert ve ark., 1995).

Bu çalışmada, kahve markaları kendi içinde karşılaştırıldığında, tüm markalar için çok kavrulmuş Türk kahvesi tozlarının yağ miktarı (g/100g) anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur. Tüm kahveler beyan edilen kavrulmuşluklarına göre gruplandırıldığında ise gruplar arası yağ miktarlarında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir.

Dias ve arkadaşlarının (2014) çalışmasına göre her iki kahve çekirdeği türünde de kavrulmanın şiddetine bağlı olarak kahve tozu yağ miktarları artmaktadır. Buna göre yapılan başka bir çalışmada bu yükselişin nedeninin ise ısıya dayanıklı lipidlerin, karbonhidrat ve proteinlere kıyasla daha fazla bulunmasından ileri geldiği bildirilmiştir (Oosterveld, Voragen ve Schols, 2003). Ayrıca yüksek ısıya maruziyet sonrası hücre duvarı matriksinin yırtılması sonucu polisakaritlerin çözünürlüğünün arttığı, şeker ve proteinlerin eş zamanlı olarak indirgendiği piroliz ve maillard reaksiyonlarının oluşmasının bir nedeni olarak lipid konsantrasyonunda bir artış olduğu belirtilmiştir (Redgwell, Troyato, Curti ve Fischer, 2002).

Yağ miktarındaki artışın kavrulmadan 4 dakika sonra başladığı ve bu artışın özellikle ısıya daha duyarlı olduğu gösterilen arabica türleri için geçerli olduğu vurgulanmıştır. Türler arasında var olan yağ artışı farkının sebebi, kahve çeşitlerinin farklı miktarda karbonhidrat, protein, yağ ve nem miktarına sahip olmaları olarak

açıklanmıştır (Dias ve ark., 2014). Buna ek olarak, kahve neminin kavrulmuş arabica türü kahve örnekleri için 5.8-2.3 g/100g aralığında değişkenlik gösterebileceği ve kavurma işlemi ile nem miktarının azaldığı belirtilmiştir (Dias ve ark., 2014). Hem bu çalışmada hem de literatürde geçen diğer çalışmalarda (Perrone, Farah ve Donangelo, 2012; Ranic ve ark., 2015), Türk kahvesi tozlarının nem miktarları kavurma ile azalmış ve benzer aralıkta bulunmuştur.

#### **5.4.2 Türk Kahveleri Yağ İçeriklerine İlişkin Bulgular**

Yağ içeriğinin kahve hazırlama yöntemine göre değiştiği, filtreleme yöntemi ile hazırlanan kahvelerin yağ içeriğinin 7 mg'ın altında olduğu belirtilirken, filtre kullanılmadan kaynama veya espresso yöntemi ile hazırlanan kahvelerde ise bardak başına 60-160 mg/150 mL (0.4-1.07 mg/mL) yağ bulunabildiği gösterilmiştir (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993). Kağıt filtreleme ile yağların ağırlıklı olarak kahve telvesinde kaldığı, yağın %9.4 ve %0.4'lük kısımlarının ise sırası ile kağıt filtrede tutunduğu ve kahve deminde kaldığı belirtilmiştir (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993). Bu yüzden kaynatılarak yapılan kahvelerin, filtre kahvelere kıyasla toplam yağ miktarının 40 ile 125 katı daha fazla olduğu vurgulanmıştır (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993). 100mL'lik kahve deminin ortalama 180 ile 400 mg arasında yağ içerebileceği, bu miktarın öğütme, kavurma, türleri harmanlama ve hazırlama koşullarına göre değişebileceği belirtilmiştir (Lashermes, 2018). Açık demlenmiş Türk kahvesinin yağ miktarı 87.8 mg/100 mL olarak bulunmuşken, koyu demlenmiş Türk kahvesinin yağ miktarı ise 153 mg/100 olarak belirtilmiştir (Ranic ve ark., 2015). Yapılan bu çalışmada Türk kahvesinde bulunan ortalama yağ miktarı  $3.18 \pm 0.02$ - $5.71 \pm 0.043$  mg/mL aralığında ( $318 \pm 2.00$ - $571 \pm 4.30$  mg/100 mL) bulunmuştur. Ayrıca kahve demleri kendi

markaları içinde kıyaslandığında çok kavrulmuş kahvelerin yağ içeriği daha yüksek bulunmuştur.

Yapılan bir çalışmada, öğütülmüş kahveyi kaynatma süresinin, kahve demi yağ içeriğini arttırmadaki etkisinin az olduğu, kaynatılmış kahvelerde kahve yağ saturasyonunun 1g/L'de kaynamanın ilk evresinde olduğu belirtilmiştir. Buna ek olarak yüksek basınç (8-9 bar) ve buhar kullanılan kahve uygulamalarında öğütülmüş kahveden daha fazla yağ elde edildiği vurgulanmıştır (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993).

## **5.5 Kahve Örneklerinin Diterpen İçeriklerine Yönelik Bulgular**

### **5.5.1 Türk Kahveleri Diterpen İçeriklerine İlişkin Bulgular**

Kahvenin hazırlama metodunun diterpen miktarını belirlemede en önemli etmen olduğu belirtilmiştir (Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Diterpen alkol esterleri kaynatılmış kahvelerde (4.8-18 mg/150ml), filtre kahve ve granül kahveye kıyasla (0.1-0.4 mg/150ml) daha yüksek bulunmuştur (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993). Diğer pişirme ve demleme yöntemlerine kıyasla Türk kahvesinin en yüksek miktarda kafestol ve kahveol miktarına sahip olduğu (Urgert ve ark., 1995; Gross, Jacaud ve Huggett, 1997; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011; Zhang, Linforth ve Fisk, 2012), bu durumun da Türk kahvesinde daha fazla ince parçacıkların bulunmasının bir sonucu olduğu belirtilmiştir (Urgert ve ark., 1995; Gross, Jacaud ve Huggett, 1997; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Ayrıca filtre kahve içeceklerinde kahve kafestol'ünün en büyük kısmı (%87.45) kahve telvesinde (yağ fraksiyonunun sıcak su ile ekstraksiyonunun az olmasından dolayı) kalmaktadır, sırası ile %12.41'lik kalan kısmı kağıt filtrede ve %0.15'i de kahve içeceğinde bulunmaktadır (Rendon, dos Santos Scholz ve Bragagnolo, 2017).

Urgert ve arkadaşları (1995), Türk/Yunan kahvesinin fincan başına 1 ile 10 mg arasında kafestol içerebileceğini, bunun da 2-20 mg/fincan kafestol ve kahveol toplamına eş değer olduğunu vurgulamıştır. Gross ve arkadaşları (1997) bir fincan Türk kahvesinde ortalama toplam diterpen miktarının 10.7 mg olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada bir fincan Türk kahvesi içinde bulunan ortalama diterpen miktarları  $2.69\pm 0.28$ - $13.58\pm 0.88$  mg arasında, kafestol ve kahveol içeriğinin de sırası ile  $1.4\pm 0.21$ - $6.9\pm 0.65$  mg ve  $1.28\pm 0.07$ - $6.68\pm 0.28$  mg arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışmada hazırlanan Türk kahvesi içeceklerinden elde ettiğimiz toplam diterpen, kafestol ve kahveol miktarları bir çok çalışmada bulunan değerlerle (Tablo 2.5) uyumluluk göstermektedir. Ancak bu çalışmadan elde edilen diterpen bulgularının literatürden elde edilen verilerle tam anlamıyla karşılaştırılmasının doğru olmadığı, Türk kahvesinin hazırlanmasında kullanılan kahve tozu veya su miktarının, öğütülmüş kahve tozu parçacık büyüklüğü veya kavurma renginin, pişirilmiş kahve hacminin ve pişirme süresinin bir çok çalışmada (Speer ve Kölling-Speer, 2006; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011) farklılık gösterdiği, bu yüzden de kahve içeceği diterpen miktarının farklı olabileceği düşünülmektedir. Bu duruma rağmen, yapılan bu çalışmadan elde edilen diterpen bulguları genel literatür bulgularını destekler nitelikte benzer aralıkta bulunmuştur.

Birçok çalışma ile benzerlik gösteren, bu çalışmada analizi yapılan Türk kahvelerinden elde edilen diterpen miktarları markalar arasında çeşitlilik göstermektedir. Veri aralığının geniş olmasının temel nedeni tam olarak açıklanamazsa da Türk kahvelerinin farklı öğütme derecelerine sahip olması ve kullanılan kahve türlerinin farklı olması gibi etmenlerin sonuçları etkileyebileceği düşünülmektedir. Robusta kahve çekirdeklerinde daha az kafestol içeriğinin bulunması, arabicaya kıyasla kahveolün bulunmaması, bir yandan da büyük parçacık

boyutuna sahip kahvelerin diterpen çıkarımına yardımcı olmadığı bilgisi bu varsayımı özellikle desteklemektedir.

Buhar basıncı, buharın öğütülmüş kahve ile olan teması ve temas süresi, kullanılan makinenin etkinliği diterpen miktarının sonuçlarını etkilemektedir (Ratnayake, Hollywood, O' Grady ve Stravric, 1993; Sridevi, Giridhar ve Ravishankar, 2011). Gelecek çalışmalara kahve makineleri ile yapılan Türk kahvelerinde bulunan yağ ve diterpen miktarlarını analiz etmesi tavsiye edilmektedir. Bu çalışmada kavrulmuş kahve çekirdeklerinden hazırlanan kahve deminin pH'ı 5.5-5.65 aralığında olup diğer çalışmalarla (Gross, Jacaud ve Huggett, 1997; Moeenfarid ve ark., 2015) tutarlılık göstermektedir.

### **5.5.2 Türk Kahvelerinin Kavrulma Durumu ile İlişkili Diterpen İçeriklerine**

#### **Yönelik Bulgular**

Zhang ve arkadaşları (2012), kafestol ekstraksiyon veriminin pişirme/demleme yöntemi ve kavurma süresine bağlı olduğunu, az kavrulmuş Fransız press veya İskandinav tarzı kaynatılmış kahvenin hazırlama yöntemlerinin en fazla kafestol ekstraksiyon (%6.5 ve 5.85) verimine sahip olduğunu, buna karşın çok kavrulmuş Moka ve Türk kahvesinin en az ekstraksiyon verimi (%2.42 ve 2.88) sağladığını belirtmiştir.

50 dakika boyunca 190°C'lik kavurma sıcaklığı altında yapılan, çığ ve kavrulmuş kahve çekirdeklerinden hazırlanan Türk kahvesi kafestol (mg/60 mL fincan) miktarı, her bir 10 dakikalık kavurma süresi ile anlamlı olarak azalmıştır (Zhang, Linforth ve Fisk, 2012).

Kavrulmuş ve öğütülmüş kahve, kafestol ekstraksiyon veriminin kahve demleme yönteminin yanında kahve kavurma süresine de bağlı olduğu, açık kavrulmuş kahve demlerinin daha fazla kafestol ekstraksiyon verimine sahip olduğu,

koyu kavrulmuş kahve demlerinin ise daha az kafestol ekstraksiyon verimine sebep olduğu belirtilmiştir (Zhang, Linforth ve Fisk, 2012).

Sridevi ve arkadaşları (2011) az kavrulmuş toz kahvede, orta ve çok kavrulmuş kahve tozuna göre daha fazla kafestol ( $622\pm 5.29$  mg/100g) ve kahveol ( $453\pm 8.62$ mg/100g) bulunduğunu, ayrıca kavurma sıcaklığının artmasına bağlı olarak diterpen miktarında gözlenen azalmanın kafestol ve kahveol içeriği daha fazla olan arabica türü kahve tozlarında daha anlamlı gözlendiğini vurgulamıştır.

Rendon ve arkadaşları (2017) en yüksek kafestol miktarının az kavrulmuş kahve, ve öğütülmüş kahve parçacık büyüklüğü  $500\mu\text{m}$ 'dan düşük olan (daha fazla katı içeriğe sahip) kahve deminde bulunduğunu, ince öğütülmüş kahve parçalarının kahve ve sıcak su arasındaki temas yüzeyini artırdığını, bu durumun da diterpenlerin kahve demine daha fazla çıkmasına yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Moeenfard ve arkadaşları (2015) su miktarı, kahve miktarı, kahve parçacık büyüklüğü, perkülasyon zamanı, kullanılan su sıcaklığı ve basınç gibi farklı hazırlama parametrelerinin espresso kahve diterpen içeriğini etkilediğini belirtmesine karşın, diterpen miktarını anlamlı olarak en fazla öğütülmüş kahve parçacık büyüklüğü ve su miktarının değiştirdiğini bulmuştur. Espresso kahvelerle yapılan bu çalışmada toplam kafestol ve kahveolle ilgili olarak, çok küçük parçacıkların, diğer espresso kahvelere kıyasla daha yüksek konsantreli kafestol ve kahveol içerdiği, ekstraksiyon ürününün sırası ile %2.0 kafestol ve %2.8 kahveol olduğu belirtilmiştir. Ayrıca diğer tüm parametrelere göre  $70^{\circ}\text{C}$ 'ye ısıtılan espresso kahveler daha az toplam diterpen içeriğine (1.2 mg/40 mL) ve diterpen ekstraksiyon verimine (1.4%) sahip olarak bulunmuştur (Moeenfard, Silva, Borges, Santos ve Alves, 2015).

Bazı yazarlar kafestol ve kahveol içeriğinin yapılan çalışmalar sonunda kavurma işlemi ile sabit kaldığını belirtmiştir (Urgert ve ark., 1995; Campanha, Dias



ve de Toledo Benassi, 2010). Buna karşı, diğer bir grup araştırmacı kafestol ve kahveol diterpenlerinin kavurma ile dehidrate olduğunu, türevlerinin (dehidrokafestol ve dehidrokahveol) veya fonksiyonel izomerlerinin (izokahveol ve dehidroizokahveol) oluştuğunu bildirmiştir (Dias ve ark., 2014).

Dias ve arkadaşları (2014) her iki kahve çekirdeği çeşidinde de, kavurma işleminin şiddetine bağlı olarak, ticari kavurma derecesi eş değeri olan 230°C ısı ile 8. dakikadan sonra kafestol ve kahveolün (lipid temelinde genel kayıp %60-75) sırası ile dehidrokafestol ve dehidrokahveol'e indirgendiğini ancak kafestol ve kahveol miktarının (mg/100 g kahvede), lipid konsantrasyonunda oluşan nispi artıştan dolayı kavurma işlemi ile değişmediğini açıklamıştır.

Bu çalışmada da benzer eğilimler gözlenmiştir. Aynı marka içinde kavurma işlemi ile yağ miktarı en yüksek çok kavurulmuş kahvelerde gözlenmiş ve kahve içeceği toplam diterpen, kafestol ve kahveol miktarları kavurma dereceleri arasında herhangi bir anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kavurmanın Türk kahvesinde bulunan diterpenler üzerindeki etkisinin daha ayrıntılı araştırılması ve diterpen türevi bileşiklerin varlığının incelenmesi gelecek çalışmalara tavsiye edilebilir.

## **5.6 Kahve Tüketimi ile Alınan Diterpen Miktarının Kan Parametreleri Üzerine Etkisi**

### **5.6.1 Homosistein**

Daha önce yapılmış randomize kontrol çalışmaları yüksek miktarlarda (1 L/gün) filtre veya filtre olmayan kahve tüketiminin plazma homosistein konsantrasyonunu arttırıcı etkiye sahip olduğunu belirtmiştir (Grubben ve ark., 2000 ; Urgert, van Vliet, Zock ve Katan, 2000). Önceki kontrol çalışmalarına kıyasla, bu çalışmada günlük kahve tüketimi daha az olmasına karşın her iki kahve grubunda da ortalama plazma toplam homosistein (tHcy) seviyeleri (%23.45 veya 2.3µmol/L

olarak) daha fazla yükselmiştir. Ancak, Esposito ve arkadaşları (2013) bir hafta boyunca 5 bardak İtalyan tarzı kahve tüketiminin homosistein (Hcy) düzeyleri üzerine anlamlı bir etkisi olmadığını bildirmiştir. Buna ek olarak, Mursu ve arkadaşları (2005) kısa süreli kahve tüketiminin tHcy seviyeleri üzerine etkisi olmadığını vurgulamıştır. Bu çalışmada, 4 hafta olan çalışma süresinin tHcy parametrelerinde değişikliği sağlayacak kadar yeterli etkiye sahip olduğu, ayrıca tüketilen kahve miktarının da bu parametrede farklılığa sebep olacak kadar katkı koyduğu düşünülmektedir. Bunların yanında tHcy parametrelerine olan etki kahve gruplarında farklılık göstermemiştir. Bu yüzden çalışma sonuçları kavrulma derecesine bakmaksızın orta düzey Türk kahvesi tüketiminin tHcy konsantrasyonunu artırabileceğini açık şekilde göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan iki Türk kahvesi farklı miktarlarda diterpen (kafestol ve kahveol) içermelerine karşın yaklaşık olarak benzer miktarlarda kafein içermekte ve tHcy seviyelerine olan etki de benzer düzeylerde bulunmuştur. Bu bulgu plazma tHcy seviyeleri üzerine etkisi olan bileşenlerden birinin kafein olduğu varsayımını doğrulamaktadır. Buna ek olarak, Verhoef ve arkadaşları (2002) kahvenin içinde bulunan bileşenlerden kafeinin kısmi bir etkiye sahip olduğunu, kafeinin tek başına değil de kahve tüketiminin, Hcy seviyelerindeki artışa sebep olduğunu belirtmiştir. Müdahaleler sırasındaki artan kahve tüketimi ve kafein alımı bu çalışmada Hcy seviyelerindeki artışın nedeni olarak ilişkilendirilebilmektedir. Kahve ile ilgili diğer çalışmalarda (Wierzejka, 2016; Pourshahidi, Navarini, Petracco ve Strain, 2016) gözlemlendiği gibi, yapılan bu çalışmada tHcy ve sistein konsantrasyonlarında var olan artışın diyetle alınan protein (metiyonin), B-12, B-6 ve folik asit alımına bağlı olmadığı görülmektedir. tHcy, sistein ve kahve tüketimi arasındaki ilişkiyi daha ayrıntılı açıklayabilmek için gelecek çalışmalara bireylerin serum folat, B-12 ve B-6 konsantrasyonlarını da test

etmeleri tavsiye edilebilir. Çalışma bulgularına ek olarak, sağlıklı bireylerde artmış Hcy seviyelerinin kardiyovasküler sistemi, hastalık ön tanısı bulunan bireylere kıyasla aynı şekilde etkileyip etkilemeyeceği sorusu hala cevaplanamamıştır (Rijal ve ark., 2016).

Bu çalışmada fazla miktarlarda Türk kahvesi tüketiminin plazma Hcy seviyesini arttırabileceği sonucuna varılabilir. Fakat, bu yükselişin kardiyovasküler hastalık riskini artırıp arttıramayacağı henüz tam netliğine kavuşmamıştır (Urgert ve ark.,2000). Daha önceki çalışmalarda da (Nygard ve ark., 1995; Rijal ve ark., 2016) belirtildiği gibi bu çalışmanın önemli bir bulgusu; Türk kahvesi tüketimi ve plazma tHcy arasında, Türk kahvesi ve toplam serum kolesterolü arasındaki ilişkiye kıyasla, daha güçlü bir doz-yanıt ilişkisi bulunmuştur.

### **5.6.2 Kan Lipidleri**

Filtre olmayan kahvenin plazma serum lipid seviyeleri üzerine olumsuz etkisi olduğu bir çok çalışmada belirtilmiştir (Urgert ve ark.,1996; Thelle ve ark.; 2005; Ricketts, 2007). Bu bilgi ile tutarlı olarak, bu çalışmanın en önemli bulgularından biri de her iki kavrulmuşluktaki Türk kahvesi tüketiminin serum lipid seviyelerini yükseltici etkiye sahip olmasına karşın sadece çok kavrulmuş Türk kahvesinde anlamlı şekilde TC seviyelerinin arttığı bulunmuştur. Bu çalışmada çok kavrulmuş Türk kahvesinin daha fazla miktarda kafestol ve kahveol içermesi ve serum kolesterol seviyelerini daha etkili olarak artırması bu yükselişin diterpenlerden kaynaklanabileceği inancını (Urgert ve ark.,1996; Ricketts, 2007) desteklemektedir. Her iki kahve grubu da benzer miktarlarda kafein içerdiği için diğer çalışmalarda (Correa ve ark.,2013; Rendon, dos Santos Scholz ve Bragagnolo, 2017) belirtildiği gibi kolesterol seviyelerindeki artışın kafein kaynaklı olduğu düşünülmemektedir. İlk kez bu çalışma ile kavurma işleminin Türk kahvesi toplam diterpen (hem kafestol

hemde kahveol) profilini etkileyebileceği ve buna bağlı olarak, bireylerin TC seviyelerinin etkilendiği bulunmuştur . Bir çok çalışmada özellikle kafestol, kahve deminin en güçlü kolesterol yükseltici bileşiği olarak belirtilmiştir (Urgert ve ark.,1996; Ricketts, 2007; Correa ve ark.,2013). Günde 10 mg tüketilen kafestolün kolesterol seviyelerini 5 mg/dL (0.13 mmol/L) arttırdığı gösterilmiştir. Bu yüzden bardak başına 3 mg'dan daha fazla olan Türk kahvesi içeceğinin 5 bardak ve üzeri tüketildiği takdirde serum kolesterol seviyelerini 8-10 mg/dl arttırabileceği belirtilmiştir (Spiller, 1998). Benzer şekilde, bu çalışmada çok kavrulmuş Türk kahvesi ile günde 20.49 - 34.15 mg kafestol alınmış ve serum kolesterol seviyelerinde 10 mg/dL (%5.5) artış bulunmuştur. Kafestolün plazma konsantrasyonlarındaki artış mekanizması henüz net olarak bilinmemekle birlikte, son zamanlarda yapılmış çalışmalar (Ricketts ve ark., 2007) kafestolün ince bağırsakta farsenoid X ve pregnane X reseptörlerini aktive ederek, karaciğere kolesterol yıkımını engelleyici sinyal göndererip kolesterolün serumda birikmesine ve konsantrasyonunda artışa sebep olduğu belirtilmiştir (Ricketts, 2007; Correa ve ark., 2013).

Bir çok çalışmada (Urgert ve ark.,1996; Jee ve ark., 2001; Naidoo ve ark.,2011; Cai, Ma, Zhang, Liu ve Wang, 2012) kafestol tüketimine bağlı serum LDL-C ve TG seviyelerindeki istatistiksel olarak anlamlı bulunan artış bu çalışmada gözlenmemiştir. Ayrıca, bu durum günlük Türk kahvesi tüketimi ortalaması  $0.7 \pm 0.50$  fincan ( $62.3 \pm 40.60$  ml) olan güncel bir çalışma verileri ile de tutarlılık göstermektedir (Karabudak, Türközü ve Köksal, 2015). Bu bulgu için potansiyel olarak yapılabilecek açıklama Türk kahvesi alımı miktarı ve buna bağlı olarak alınan diterpen konsantrasyonları olabilir. Bir çok çalışmada bahsi geçen artışın alışılmışın üzerinde ( $\geq 4$  bardak/gün) değerlerde filtre olmayan kahve tüketimi ile gözlemlendiği

vurgulanmıştır (Urgert ve ark.,1997; Jee ve ark., 2001;Thella ve ark., 2005; Naidoo ve ark, 2011; Gardner, Bruce ve Spiller, 2019).

Bu çalışmalardan farklı olarak Sırbistan’da 1988-1989 yılları arasında 319 erkek birey arasında yapılan iki kohort çalışma verilerine göre, günde iki fincan Türk kahvesi tüketimi (hiç tüketmeyenlere kıyasla) bağımsız olarak serum toplam ve HDL-kolesterol seviyelerini yükseltmektedir (Jansen ve ark., 1995). Kahvenin serum kolesterol düzeyleri üzerindeki etkisinin büyüklüğünün tüketilen miktarla (doz) orantılı olup olmadığı, mevcut yayınlanmış raporlar tarafından henüz yeterince ele alınmamış önemli bir sorudur. Alım aralıkları boyunca tüketilen kahve miktarı ile serum kolesterolündeki artışın büyüklüğü arasında orantılı bir ilişkinin olup olmadığı da ayrıca açık değildir. Herhangi bir doz-yanıt etkisinin olup olmadığını belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Buna ek olarak, kafestol ve/veya kahveolün tek ya da birlikte etki sağladıkları, veya Türk kahvesinde serum kolesterolü üzerinde farklı uyarılar ortaya çıkaran tek sorumlu etken olup olmadığı daha ayrıntılı şekilde gelecek çalışmalarla açıklığına kavuşturulmalıdır.

Tüketilen kahve miktarının yanında, kahve hazırlama yönteminin de serum lipid seviyelerini etkilemede önemli bir faktör olduğu vurgulanmıştır (Jee ve ark 2001; Cai, Ma, Zhang, Liu ve Wang, 2012). Filtre kahvenin sıcak su ile temasının kısa olması, ayrıca diterpenlerin filtre kağıtla tutulmasından dolayı, kaynatılarak yapılan kahvelere kıyasla filtre kahvelerin serum lipidlerine etkisinin hiç veya çok az olduğu vurgulanmıştır (Wierzejska, 2016; Buscemi ve ark, 2016). Ancak, güncel bir randomize klinik çalışmada 4 hafta boyunca günde 3-4 bardak açık veya orta kavrulmuş filtre kahve tüketiminin, yapılan bu çalışmaya kıyasla bardak başına kafestol içeriği benzer olmasına ve daha az miktarda kahveol içermesine karşın, her iki filtre kahve grubunda da bireylerin TC ve LDL-C seviyelerini daha kuvvetli

şekilde yükselttiği bulunmuştur (Correa ve ark.,2013). Bulgularda var olan farklılığın fazla kafein alımı ile ilişkili olabileceği (Agudelo-Ochoa ve ark., 2016), yapılan bu çalışmaya kıyasla Correa ve ark. (2013)'nın çalışmasında kahvelerin iki katı daha fazla miktarda kafein içerdiği bulunmuştur. Bu yüzden, diterpenlerin TC seviyeleri üzerinde birincil etken olmasına ek olarak, kafeinin de doza bağımlı olarak serum lipidleri üzerinde etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Kahve tüketiminin serum kolesterol düzeyinde oluşturduğu değişikliğin, diyet yağ alımında gözlenen kadar hızlı gerçekleşmediği, kahve tüketiminin serum lipitleri üzerindeki değiştirici etkisinin dört hafta sonrası veya daha uzun bir süre geçinceye kadar tam olarak etki göstermediği önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Ahola, Jauhiainen ve Aro, 1991; van Dusseldorp, Katan, van Vliet, Demacker ve Stalenhoef, 1991; Gardner, Bruce ve Spiller, 2019). Serum kolesterol seviyelerinin sekiz kez ölçüldüğü, 79 gün boyunca filtre veya kaynatılmış kahve tüketen bireyler arasında yapılan bir çalışmada, kaynatılmış kahve grubunda gözlenen en yüksek artışın  $\sim 0.5\text{mmol/L}$  (20 mg/dL) çalışmanın yaklaşık dördüncü haftasına kadar gözlenmediği ve sonrasında bu yüksek seviyenin çalışmanın sonuna kadar devam ettiği belirtilmiştir (van Dusseldorp, Katan, van Vliet, Demacker ve Stalenhoef, 1991) . Buna ek olarak dört hafta boyunca kaynatılmış kahve veya filtre kahve tüketen kadın ağırlıklı 20 Finlandiya kökenli birey üzerinde yapılan çapraz bir çalışmada üçüncü haftada serum kolesterol seviyeleri iki grup arasında anlamlı farklılar göstermemesine karşın, dördüncü haftada kaynatılmış kahve grubunda kolesterol seviyeleri anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur (Ahola, Jauhiainen ve Aro, 1991). Yapılan bu çalışmada, kahve tüketiminden veya tüketimin bırakılmasından kaynaklı serum kolesterol seviyelerindeki maksimum değişikliklerin gerçekleşmesi için, en az dört haftalık Türk kahvesi tüketiminin gerekli olduğu bulunmuştur.

Çalışmanın dördüncü haftada tamamlanmasından ötürü, uzun dönemde daha yüksek olası bir artışın gerçekleşip gerçekleşmeyeceği bilinmemektedir.

### **5.6.3 Malondialdehit (MDA)**

Sirota ve arkadaşları (2013) kırmızı et içerikli (250g) bir öğünde 200 ml kavrulmuş Türk kahvesi tüketiminin yemek sonrası 2 ve 4'üncü saatte Malondialdehit (MDA) emilimini azaltarak, plazma MDA seviyelerini anlamlı olarak baskıladığını belirtmiştir. Ayrıca, Yukawa ve arkadaşları (2004) bir hafta boyunca günde 3 kez (150 mL/bardak, 8 g/bardak arabica) kahve tüketiminin LDL oksidasyon duyarlılığında az bir azalma ve TC, LDL-C ve MDA seviyelerinde anlamlı bir düşüşe sebep olduğunu bulmuştur. Ancak, müdahale çalışmalarının çoğu lipid hasarı belirteci olan MDA'nın kahve tüketimi ile anlamlı bir şekilde azaldığını gösterememiştir (Agudelo-Ochoave ark.,2016). Yapılan bu çalışmanın bulguları ile tutarlı olarak yapılan diğer çalışmalarda (Mursu ve ark.,2005; Teekachunhatean ve ark.,2012; Bloomer, Trepanowski ve Farney,2013; Ochiai ve ark.,2014) tedavi ve kontrol/plasebo grupları arasında herhangi anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Farklı bir çalışmada ise, erkek bireylerde submaksimal egzersizi takiben bir hafta boyunca günde 3 bardak kafeinli kahve (150 ml kahve, 8 g arabica/bardak) tüketiminin, kafeinsiz kahve tüketen ve kontrol grubundaki bireylere kıyasla MDA değerlerini anlamlı olarak artırdığı rapor edilmiştir (Leelarungrayub, Sallepan ve Charoenwattana, 2011). Leelarungrayub, Sallepan ve Charoenwattana (2011)'nin bu bulgusu, kafeinden zengin yiyecek tüketiminin intramüsküler yağ oksidasyonunu arttırdığını gösteren çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir (Martini ve ark., 2016). Daha önce yapılmış bazı çalışmalarda, MDA bulguları arasındaki farklılıklar henüz tam anlaşılmasa da, araştırma yöntemlerindeki farklılıklar, özellikle diğer

çalışmalarda daha fazla miktarlardaki kahve tüketimi, bu çalışma ile gözlenen tutarsızlığı açıklayabilmektedir.

#### **5.6.4 Antropometrik Ölçümler**

Bu çalışmada, her iki kahve grubunda da 4 haftalık kahve tüketimi sonrası antropometrik değerlerde anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Buna benzer olarak, kilolu bireylerle yapılan randomize kontrollü bir çalışmada 3 ay boyunca günde 4-5 bardak (500-625 mL) orta ve koyu kavrulmuş kahve tüketiminin vücut ağırlığı, BKİ ve bel çevresi değerlerini değiştirmediği belirtilmiştir (Kempf ve ark., 2015). Bu çalışmada vücut ağırlığında herhangi bir değişiklik gözlenmese de, önemsiz düzeyde vücut yağ yüzdesinde azalma gözlenmesi çalışmayı önemli kılmaktadır. Başka bir çapraz müdahale çalışma kavurma derecesine bağlı olmaksızın 4 hafta boyunca günde 750 mL kahve tüketiminin sağlıklı bireylerin vücut yağ oranı seviyelerini anlamlı olarak azalttığını bulmuştur (Riedel ve ark., 2014). Buna ek olarak, kahve kavurma işlemi ile ilişkili olmayan kahve bileşenlerinin de az da olsa anlamlı olarak vücut yağ yüzdesini azaltıcı etkiye sahip olabileceği vurgulanmıştır (Riedel ve ark., 2014).

Bakuradze ve arkadaşları (2014) kahve tüketimi ile vücut ağırlığında önemli bir farklılık bulunmamasına karşın vücut yağ yüzdesinde bulunan anlamlı değişimin, yağsız vücut kütleinde (FFM) oluşan artış sebebi ile oluşabileceğini belirtmiştir. Ancak, yapılan bu çalışmada Türk kahvesi tüketiminden sonra FFM değerinde herhangi bir değişiklik gözlenmemesi, bu açıklamayı desteklememektedir.

#### **5.6.5 Kan Basıncı**

Düzenli kahve tüketimi ve kan basıncı arasındaki ilişki J-şekilli eğri ile ifade edilmektedir. Orta düzey kahve tüketiminin kan basıncı üzerine koruyucu etkisi olabileceği, ancak fazla tüketimin hipertansiyon riskini arttırabileceği belirtilmiştir



(Agudelo-Ochoave ark.,2016). Bazı araştırmalar (Mesas, Leon-Munoz, Rodriguez-Artalejo ve Lopez-Garcia, 2011) kafeinin özellikle hipertansiyonu olan bireylerde akut kan basıncını yükseltici etkisi olabileceğini gösterse de, uzun dönemli prospektif gözlem çalışmaları ve deneysel çalışmalar düzenli kahve içme alışkanlığı olan bireylerde hipertansiyon gelişme riskinin arttığını desteklememektedir (D'Elia, L Fata, Galletti, Scalfi ve Strazzulle, 2019). Bu çalışmada normotansif Türk kahvesi içme alışkanlığı olan bireylerde 4 haftalık kahve tüketimi kan basıncını yükseltici etki göstermemiştir. Benzer sonuçlara sahip randomize bir kontrol çalışmada, kahve tüketim alışkanlığı olan bireylerde kafeine karşı kısmi toleransın tüketim süresine bağlı olarak gelişebileceği vurgulanmıştır (Agudelo-Ochoave ark.,2016).

Düzenli kahve tüketen bireylerde kafeine tolerasyonun gelişmesinden dolayı kafein-uyaranlarının etkilerinde baskılanma gelişebileceği bildirilmiştir. Buna ek olarak, kafein dışında kalan kahve içeriklerinin (örneğin: klorojenik asit, flavonoidler, melanoidinler, quinide (kinin), magnezyum, kafestol ve kahveol'ün) kan basıncını-kontrol edici etkisi olabileceği belirtilmiştir. Kahvenin ayrıca kan basıncını azaltıcı etkiye sahip potasyumdan da zengin olduğu bilinmektedir. Kahvenin bu içeriklerinin, belli bir düzeyin üzerinde tüketilmesi sonrası kafeinin etkilerinin baskılanmasında düzenleyici olabileceği vurgulanmıştır. Bu durumun, düzenli kahve içme alışkanlığı ve kan basıncı riski arasında gözlemlenen ters "J-şekli" ilişkiyi açıklanamada yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Zhang, Hu, Caballero, Appel ve Chen, 2011; D'Elia, L Fata, Galletti, Scalfi ve Strazzulle, 2019).

#### **5.6.6 Karaciğer Enzimleri**

Kahve tüketimi ve karaciğer enzimleri serum konsantrasyonları arasındaki ilişki tam anlamıyla açıklığa kavuşturulamamıştır. Popülasyon çalışmalarında, kahve tüketimi daha düşük karaciğer enzim seviyeleri ile ilişkilendirilmiştir

(Wadhawan ve Anand, 2016; Gunter ve ark., 2017). Birçok çalışma (Chinwe, Johnkennedy, Hope, Constance ve Helen, 2013; Saleem ve Latif, 2017) filtre kahvenin karaciğer üzerinde koruyucu etkisinin olduğunu gösterirken, filtre olmayan kahvenin zararlı olduğu belirtilmiştir. Filtre olmayan kahve uygulamaları (İskandinav tarzı kaynatılmış kahve, French press ve Türk kahvesi), zengin diterpen içeriklerinden ötürü artmış karaciğer enzimleri ile ilişkilendirilmiş, ve kafestol ve kahveol, kahvenin bu olumsuz etkisinden sorumlu olarak gösterilmiştir (Urgert, Schulz ve Katan, 1995; Urgert ve ark., 1996). Kahveden arınma dönemine kıyasla, Türk kahvesi tüketimi yapılan bu çalışmada bireylerin karaciğer enzim parametreleri üzerinde herhangi bir anlamlı değişikliğe neden olmamıştır. Ayrıca, ALP değerleri az kavrulmuş kahve grubunda, çok kavrulmuş kahve grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur (sırası ile  $56.04 \pm 23.57$  U/L ve  $49.15 \pm 17.31$  U/L).

Bu çalışmada Türk kahvesi kavrulma derecesi ve diterpen miktarına göre, kahve tüketiminin bireylerin ALP seviyelerini farklı etkilediği gözlenmiştir. Bunlara ek olarak, kahvenin bir çok biyoaktif bileşeni içermesi ve düzenli kahve tüketen bireylerde kafein veya diterpen gibi bileşenlere kısmi tolerasyonun gelişmiş olabileceği düşünülebilir. 6 ay boyunca filtre kahve tüketen bireylerin ALT seviyeleri artmış bulunmasına karşın (Urgert ve ark., 1996), uzun dönem kahve tüketme alışkanlığı olan bireylerle yapılan çalışmalarda karaciğer enzimlerinde herhangi bir artış gözlenmemiştir (Casiglio, Spolaore, Inocchio ve Ambrosio, 1993; Weusten-Van der Wouw ve ark., 1994). Uzun dönem kahve tüketen bireylerde adaptasyon mekanizması varlığından dolayı, filtre olmayan kahvenin karaciğer enzimleri üzerine geçici bir etkisinin olduğu açıklanmıştır (Boekschoten, Schouten ve Katan, 2004).

ALP miktarında oluşan değişikliğin daha iyi değerlendirilebilmesi için, yapılan bu çalışmada bireylerin serum gama glutamil transferaz (GGT) seviyelerinin

ölçülmemesi çalışmanın kısıtlamaları arasında sayılabilir. Özellikle karaciğer hastalığı olan bireylerde Türk kahvesinin etkisinin araştırılması gerekmektedir.

## Bölüm 6

# SONUÇ VE ÖNERİLER

### 6.1 Sonuçlar

KKTC’de yaşayan bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlıkları, KKTC piyasasında bulunan yerel Türk kahveleri toplam yağ, kafein ve diterpen içerikleri , ayrıca en çok tercih edilen farklı kavrulmuşlukta bulunan iki Türk kahvesinin tüketimi ve kan parametreleri ile ilişkili sonuçları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. KKTC’de yaşayan bireylerin Türk kahvesi tüketim alışkanlığını saptayabilmek adına KKTC’nin tüm ilçelerinde yaşayan toplamda 389 kişi araştırmanın birinci kapsamına alınmıştır.
2. Çalışmaya katılanların %81.5’inin Türk kahvesi tükettiği, %18.5’inin ise tüketmediği saptanmıştır.
3. Türk kahvesi tüketen bireylerin %57.0’sinin kadın ve %43.0’ünün erkek olduğu bulunmuştur.
4. Araştırma kapsamına katılan bireylerin 18-65 yaşları arasında olduğu, Türk kahvesi tüketenlerin yaş ortalamasının ( $36.75 \pm 12.95$  yaş), Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin ( $27.43 \pm 10.85$  yaş) yaş ortalamasına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.
5. Özellikle 18-24 yaş arası bireylerde Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksek gözlenmiştir.

6. Evli olanlarda Türk kahvesi içenlerin oranı içmeyenlere kıyasla daha yüksek bulunmuşken, bekar olanlarda ise Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksektir.
7. Üniversite ve yüksek okul mezunu bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı daha yüksek bulunmuşken, lise ve dengi mezunu bireylerde Türk kahvesi içmeyenlerin oranı daha yüksek bulunmuştur.
8. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin enerji, makro ve mikro besin öğeleri, posa ve alkol alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Buna karşın Türk kahvesi tüketen bireylerin günlük ortalama kafein alımının ( $128,61 \pm 81,02$  mg), Türk kahvesi tüketmeyenlere kıyasla iki katı daha fazla ( $62,16 \pm 128,26$  mg) olduğu bulunmuştur.
9. Türk kahvesi tüketen bireylerin ortalama vücut ağırlığı  $71.43 \pm 15.56$  kg, boy uzunluğu  $167.34 \pm 9.32$  cm, BKİ'i  $25.38 \pm 4.49$  kg/m<sup>2</sup>, bel çevresi  $89.16 \pm 13.92$  cm, vücut yağ oranı %25.91 olarak saptanmış, Türk kahvesi tüketmeyen bireylere kıyasla sırası ile vücut ağırlığı  $65.52 \pm 12.81$  kg, boy uzunluğu  $166.17 \pm 6.98$  cm,  $23.62 \pm 3.70$  kg/m<sup>2</sup>, BKİ'i  $81.65 \pm 11.88$  cm bel çevresi, vücut yağ oranı % 22.57 $\pm$ 9.33 daha yüksek bulunmuştur.
10. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen bireylerin sırası ile; %2.8'i ve %6.9'u zayıf, %48.6'sı ve %62.5'i normal kilolu, %32.8'inin ve %23.6'sının kilolu, %15.8'inin ve %6.9'unun obez olduğu saptanmıştır.
11. BKİ değeri normal (18.5-24.9) olan bireylerde Türk kahvesi içmeyenlerin oranı (%62,5), içenlerin oranından (%48,6) daha yüksektir.
12. Katılımcılar bel çevresi ölçümüne göre belirlenen metabolik komplikasyon riskine göre sınıflandırıldığında Türk kahvesi tüketen bireylerin %28.2'si,

tüketmeyenlerin %16.7'si risk, Türk kahvesi tüketenlerin %27.2'si, tüketmeyenlerin %16.7'si yüksek risk altında bulunmuştur.

13. Bel çevresi normal (Erkek $\leq$ 94cm, Kadın $\leq$ 80cm) olan bireylerde Türk kahvesi içenlerin oranı (%44,6) içmeyenlerin oranına (%66,7) göre daha düşük ve bel çevresi risk'li (Erkek 95-102cm,Kadın 81-88cm) olan Türk kahvesi içenlerin oranı (%28,2) içmeyenlerin oranından (%16,7) daha yüksek bulunmuştur.
14. Türk kahvesi tüketen ve tüketmeyen gruplar arasında sigara içme durumu, içilen sigara sayısı (adet/gün), sigara içilen paket dağılımları farklılık göstermemektedir.
15. Türk kahvesi tüketen bireylerin %55,9'unun düzenli olarak alkollü içecek tükettiği gözlenmiştir. Türk kahvesi tüketip Alkollü içecek kullananların %19,2'sinin önerilen miktardan fazla alkol tüketimi olduğu, %80,8'inin ise önerilen düzeyde alkol kullandığı bulunmuştur.
16. Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin fiziksel aktivite faktörü (PAL) ortalamasının (1.80 $\pm$ 0.52) Türk kahvesi tüketenlere (1.68 $\pm$ 0.41) kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur.
17. Türk kahvesi tüketen bireylerin %28.4'ünün en az bir hastalığının olduğu, bireylerin %11.8'inin kalp damar hastalığı, %39.8'inin hipertansiyon, %5.4'ü hiperlipidemi, %13'ünün diyabet, %2.2'sinin şişmanlık, %6.5'inin tiroid hastalığı, %1.1'inin kanser, %20.4'ünün diğer hastalığı olduğu belirtilmiştir. Türk kahvesi tüketmeyen bireylerin %25'inin en az bir hastalığının olduğu, %5.9'unun kalp-damar hastalığı, %0'mın hipertansiyon, %5.9'unun hiperlipidemi, %17.7'sinin diyabet,%5.9'unun şişmanlık, %17.6'sinin tiroid hastalığı, %0'mın kanser, %47.1'inin diğer hastalığı olduğu bulunmuştur.

18. Hipertansiyonu olan bireylerin Türk kahvesi içme alışkanlığı oranı olmayanların oranından anlamlı derecede yüksek saptanmıştır.
19. Türk kahvesi tüketen bireylerin %11.9'u, tüketmeyen bireylerin ise %16.2'si vitamin-mineral takviyesi kullanmaktadır.
20. Çalışmaya katılan bireylerin %81.6'sı Türk kahvesi, %31.7'si instant kahve, %1.3'ü Filtre kahve, %0.3'ü espresso kahveyi hergün düzenli olarak tüketmektedir.
21. Türk kahvesi tüketen bireylerin %0.63'ü günde yarım fincan, %20.13'ü günde 1 fincan, %28.93'ü günde 2 fincan, %25.16'sı günde 3 fincan, %14.47'si günde 4 fincan, %5.97'si günde 5 fincan, %2.83'ü günde 6 fincan, %0.63'ü günde 7 fincan, %0.63'ü günde 8 fincan ve %0.63'ü günde 9- 10 fincan Türk kahvesi içtiklerini belirtmişlerdir.
22. Türk kahvesi tüketenlerin ortalama tüketim yılı  $16.7 \pm 11,5$  şeklindedir.
23. Araştırma kapsamına alınan bireylerin en fazla %31,45 oranla Mç kavrulmuş kahveyi tercih ettiği, %29,25'inin GCt kavrulmuş kahveyi, %22,96'sının Oç kavrulmuş klasik kahveyi, %7,23'ünün Sç ve %9,12'sinin diğer kahveleri tercih ettiği görülmektedir.
24. Katılımcılar Türk kahvesini %75,2 oranla en çok sade şekilde tercih etmektedirler.
25. Katılımcılara Türk kahvesini en çok nerede tükettikleri sorulduğunda %67'si iş yeri veya okulda, %24.4'ü evde, %3.9'u dışarıda bir kafede, %2.3'ü sosyal ortamlarda (ev ziyareti-komşu), %2.0'si diğer mekanlarda tükettiklerini belirtmişlerdir.

26. Katılımcıların %15.1'i gün içinde tükettikleri Türk kahvesinin nasıl pişirildiğini bilmediklerini, %31.5'i cezve ve %53.4'ü ise makine ile hazırlandığını bildirmiştir.
27. Pişirme ekipmanı tercihi katılımcılara bırakılsa %59.9'u kahve makinesini, %40.1'i ise cezveyi kullanmak istediğini belirtmiştir. Kahve makinesini tercih edenlerin %48.1'i elektrikli cezveyi, %51.1'de otomatik makineleri kullanmak istediklerini söylemiştir.
28. Türk kahvesi tüketim alışkanlığı olan bireylerin %46.2'si kahvelerini köpüklü tercih ettiklerini, %17.3'ü köpüksüz, %36.5 ise köpüklü veya köpüksüz olması fark etmediğini belirtmektedir.
29. Türk kahvesini en çok ne zaman içmeyi seversiniz sorusuna bireylerin %35,4'ü sabah, %20.4'ü ikindi, %17.2'si fark etmez, %13.8'i kuşluk, %6.6'sı öğle, %3.4'ü akşam , %2.5'ide gece cevabını bildirirken, %0.6'sı da diğer zamanlar demiştir.
30. Katılımcıların %36.6'sı ağırlıklı olarak akşam ve gece saatlerinden sonra Türk kahvesini tüketmeyi tercih etmediklerini belirtmiştir.
31. Katılımcıların %49.8'i kahveyi tadını sevdiğinden, %17.3'ü uykularını açmak amacıyla, %15'i alışkanlığı olduğundan, %7.7'si rahatlamak, %7.7'si sosyalleşmek, %1'de sigaraya eşlik etmek için Türk kahvesini tükettiklerini söylerken, %2'si neden olduğunu bilmeden tükettiğini bildirmiştir.
32. Kadın ve erkeklerin Türk kahvesi tüketme durumuna göre diyetle aldıkları günlük besin öğelerinin Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi önerilerini karşılama oranları %100'ün üzerindedir.
33. KKTC marketlerinde bulunan toplam 16 Türk kahvesi (5 farklı yerel marka olmak üzere her markanın beyan edilen az, orta ve çok kavrulmuş formu



dahil edilmiştir) öğütülmüş kahve tozu kuru ağırlık (%), nem (%), yağ (g/100g) miktarları analiz edilmiş, ayrıca içecek olarak hazırlanıp yağ (mg/mL), kafein (mg/mL), kafestol (mg/55mL), kahveol (mg/55mL) ve toplam diterpen (mg/55 mL) değerleri çalışılmıştır.

34. Analizi yapılan tüm markalar için Türk kahvesi içeceklerinin minimum ve maksimum yağ  $3.18\pm 0.02$  -  $5.71\pm 0.043$  mg/mL, kafein  $1.48\pm 0.031$  -  $1.99\pm 0.057$ mg/mL, kafestol ( $1.4\pm 0.21$ - $6.9\pm 0.65$ mg/55mL, kahveol  $1.29\pm 0.07$ - $6.68\pm 0.23$ mg/55mL ve toplam diterpen miktarları  $2.69\pm 0.28$ - $13.58\pm 0.88$  mg/55mL olarak hesaplanmıştır.
35. Kavrulmuş ve öğütülmüş Türk kahvelerinin ortalama yağ (g/100g) içeriği tüm markalar için çok kavrulmuş kahvelerde daha yüksek bulunmuştur.
36. Tüm markalarda beyan edilen kavrulma derecesinin artışına bağlı olarak ortalama kafestol, kahveol ve toplam diterpen miktarlarının daha yüksek olduğu gözlenmesine karşın, sadece GC markasında çok kavrulmuş Türk kahvesi kafestol içeriği ( $2.02\pm 0.096$ mg/55mL), az ( $1.79\pm 0.09$  mg/55mL) ve orta ( $1.82\pm 0.10$  mg/55mL) kavrulmuşa göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.
37. Sadece O marka Türk kahvesinin kafein miktarları, beyan edilen kavrulmanın artmasına bağlı olarak anlamlı şekilde (sırası ile az:  $1.93\pm 0.036$ mg/mL, orta:  $1.96\pm 0.034$ mg/m, çok:  $1.97\pm 0.028$ mg/mL) sırası ile yükselmiştir. Diğer markalarda kavrulma ile kafein miktarında herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir.
38. GC markası hariç, diğer tüm markalar için anlamlı şekilde en çok toplam yağ (mg/mL) içeriğine sahip olan Türk kahvesi içeceği çok kavrulmuş Türk kahveleri olarak bulunmuştur.

39. Oç kavrulmuş kahve tozunun kuru ağırlığı ve toplam yağ içeriği ( %98,3 ± 0,52 ve 15,43 ± 0,01g/100g), GCt kahveye göre (%96,7 ± 0,61 ve 15,08 ± 0,09g/100g) daha yüksek bulunmuştur.
40. Oç kahve içeceğinin yağ içeriği (5,13 ± 0,061mg/mL, kafestol 6,83 ± 0,27mg/55mL), , kahveol (6,17 ± 0,12mg/55mL) ve toplam diterpen (13.00±0.39mg/55mL) miktarları, GCt kavrulmuş kahveye göre (3,25 ± 0,06 mg/mL, 1,79 ± 0,09mg/55mL, 1,67 ± 0,073mg/mL ve 3.46±0.073mg/mL) daha yüksek bulunmuştur.
41. OÇ kavrulmuş kahvenin kafein miktarı 1,71 ± 0,27mg/mL, GCt kahvenin kafein miktarı ise 1.97± 0,03mg/mL olarak saptanmıştır.
42. Marka fark etmeksizin tüm kahveler beyan edilen kavrulmuşluğuna göre benzer gruplara dahil edilip karşılaştırıldığında az, orta ve çok kavrulmuş kahve çeşitleri kuru ağırlık (%), nem (%), yağ (g/100), yağ (mg/mL), kafein (mg/mL), kafestol (mg/55mL) ve kahveol (mg/55 mL) değerleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.
43. Müdahale araştırmasına dahil edilen bireylerin tanımlayıcı yaş ortalamasının 27,50±5,30 olduğu görülmüştür.
44. Araştırmaya dahil edilen bireylerin günlük ortalama Türk kahvesi tüketim alışkanlığının 2,44±1,19 fincan (minimum 1, maksimum 5 fincan) olduğu tespit edilmiştir.
45. Araştırmaya dahil edilen bireylerin tanımlayıcı antropometrik ölçüm değerleri incelendiğinde, vücut ağırlık ortalamalarının 67,67±16,73, boy uzunluk ortalamalarının 169,11±10,11, bel çevresi ortalamalarının 83,02±13,13, BKİ (kg/m<sup>2</sup>) ortalamalarının 23,32±3,44 ve vücut yağ ortalamalarının 20,74±5,36 olduğu saptanmıştır.

46. Müdahale araştırmasına dahil edilen bireylerin günlük tükettikleri tanımlayıcı besin öğeleri incelendiğinde, günlük ortalama  $2145,53 \pm 791,16$  kkal enerji aldıkları, ortalama  $1572,60 \pm 529,69$  gram su tükettikleri, alınan protein yüzdesinin ortalama  $17,96 \pm 3,78$ , alınan karbonhidrat yüzdesinin ortalama  $47,11 \pm 6,82$ , alınan yağ yüzdesinin  $34,11 \pm 6,80$  ve alınan lif miktarının ortalama  $20,81 \pm 8,20$  gram olduğu saptanmıştır.
47. Araştırma kapsamına alınan kadın bireylerin tanımlayıcı vücut ağırlık ortalamasının  $54,44 \pm 5,56$  kg, (minimum 44,50 kg, maksimum 63,70 kg), erkek bireylerin tanımlayıcı ağırlık ortalamasının  $80,91 \pm 13,15$  kg, (minimum 62,60 kg, maksimum 112,30 kg) olduğu, kadın katılımcıların boy uzunluğu ortalamasının  $161,36 \pm 5,89$  cm, (minimum 153 cm, maksimum 172 cm), erkek katılımcıların boy uzunluğu ortalamasının  $176,86 \pm 6,95$  cm, (minimum 166 cm, maksimum 190 cm), kadınların bel çevresi değerinin ortalama  $73,35 \pm 7,20$  cm, (minimum 60 cm, maksimum 84,50 cm), erkeklerin bel çevresi değerinin ortalama  $92 \pm 10,80$  cm, (minimum 75 cm, maksimum 116 cm ) olduğu, kadın katılımcıların BKİ değeri ortalamasının  $20,88 \pm 1,72$   $\text{kg/m}^2$ , (minimum  $18,40$   $\text{kg/m}^2$ , maksimum  $24,40$   $\text{kg/m}^2$  ) olduğu, erkek katılımcıların BKİ değer ortalamasının  $25,76 \pm 2,96$   $\text{kg/m}^2$ , (minimum  $21,40$   $\text{kg/m}^2$ , maksimum  $31,10$   $\text{kg/m}^2$ ) olduğu, vücut yağ oranlarının ise kadınların ortalama  $21,32 \pm 6,19$  kg, (minimum 6,60 kg, maksimum 29,20 kg), erkeklerde ortalama  $20,16 \pm 4,53$  kg, (minimum 13,30 kg, maksimum 27,90 kg ) olduğu saptanmıştır.
48. Araştırma kapsamına alınan bireylerin kahveden arınma dönemi, GCt kahve ve Oç kahve tüketimi dönemlerinde 3-günlük besin tüketimi ile saptanan günlük ortalama enerji ve besin öğeleri alımı arasında istatistiksel olarak

anlamli bir fark olmadığı ( $p>0.05$ ) bulunmuştur. Kahve tüketilmeyen döneme kıyasla, her 4 haftalık kahve tüketim döneminde katılımcıların günde 3 fincan veya üzeri ( $\geq 165$  ml) Türk kahvesi tükettiği gözlenmiştir. 3-günlük besin tüketim kayıtları çalışma süresince katılımcıların kahve dışında anlamlı miktarda kafein içerikli bir besin tüketmediğini göstermektedir.

49. Kahveden arınma dönemine kıyasla, 4 haftalık Türk kahvesi tüketimi; katılımcıların  $9.66\pm 2.24$   $\mu\text{mol/L}$  olan ortalama plazma homosistein konsantrasyonunu, az kavrulmuş kahve tüketimi ile  $12.03\pm 3.08$   $\mu\text{mol/L}$  ve çok kavrulmuş kahve tüketimi ile  $11.82\pm 3.22$   $\mu\text{mol/L}$  olarak sırası ile %24.5 (veya 2.4  $\mu\text{mol/L}$ ) ve %22.4 (veya 2.2  $\mu\text{mol/L}$ ) arttırmıştır. Kahve grupları karşılaştırıldığında kahvenin homosistein ve sistein seviyeleri üzerinde var olan etkisinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Bunlara ek olarak, sistein/homosistein oranlarında farkedilebilir bir değişiklik gözlenmemiştir.

50. 2 haftalık kahveden arınma dönemine kıyasla, her iki kahvenin tüketiminden sonra serum kan lipidlerinde artış saptanmasına rağmen, HDL-C, LDL-C, VLDL-C ve TG plazma konsantrasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik gözlenmemiştir. Kahveden arınma dönemine kıyasla her iki kavrulmuşluktaki kahvenin tüketimi, TC değerlerini  $182.93\pm 33.87$  mg/dL'den sırası ile az ve çok kavrulmuş kahve için  $190.63\pm 29.02$  mg/dl ve  $192\pm 31.94$  mg/dl'ye yükseltmiştir. Ancak, sadece çok kavrulmuş kahvenin TC konsantrasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı (%5.5,  $p<0.05$ ) bulunmuştur. Kahveden arınma değerine göre, çok kavrulmuş Türk kahvesinin bireylerin ortalama TC konsantrasyonlarını 10.0 mg/dL (0.56 mmol/L) yükselttiği hesaplanmıştır. Kahve müdahale grupları ve TC seviyeleri arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Buna ek olarak,

diğer kan yağı parametrelerinde kahve grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

51. Kahveden arınma sürecine kıyasla, kahve tüketimi her iki müdahale grubunda da ortalama karaciğer enzim konsantrasyonlarını istatistiksel olarak anlamlı şekilde değiştirmemiştir. Ancak, çok kavrulmuş kahve tüketen katılımcıların kanlarında bulunan ALP değeri  $49,15 \pm 17,31$  U/L iken, az kavrulmuş kahve tüketen katılımcılarda ise  $56,04 \pm 23,57$  U/L olarak daha yüksek hesaplanmıştır.

52. Bireylerin MDA, sistolik ve diyastolik kan basıncı, kalp atımı ve açlık kan şekeri değerlerinde herhangi bir değişiklik gözlenmemiştir. Kahve tüketim çeşitlerine bakılmaksızın katılımcılar söz konusu parametrelerden benzer puanlar almışlardır.

53. Bireylerin antropometrik ölçüm değerlerinde kahveden arınma ve kahve tüketimi dönemlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Her iki kahve çeşidi tüketimi sonrası bireylerin vücut yağ yüzde seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen kahve tüketilmeyen dönemde bireylerin vücut yağ yüzdeliği  $\%21,73 \pm 5,37$  iken, az ve çok kavrulmuş kahve tüketimi ile (sırası ile  $\%20,63 \pm 5,38$  ve  $\%20,66 \pm 5,47$ ) benzer şekilde azalmıştır ( $p=0,057$ ).

### **Müdahale Çalışmasına Ait Sınırlılıklar**

Çalışmanın birçok güçlü yönleri ve sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmada plasebo/kontrol grubu bulunmamaktadır. İkinci olarak kahve tüketim dönemlerinin arasında kahveden arınma dönemi bulunmasına karşın, ikinci wash-out (arınma) döneminde ölçümlerin yapılmaması çalışmanın potansiyel sınırlılığı olarak sayılabilir. Buna ek olarak 12 hafta boyunca sürekli katılımı ve belirli bir kahve

dozunu gerektiren çalışma örnekleme küçüktür. Buna karşın, çalışmada tüketilen kahve miktarı ve demleme yöntemi çalışma popülasyonunun gerçek hayatında kullandığı bir yöntem olması açısından çalışmayı değerli kılmaktadır. Bu yüzden, çalışmada kullanılan belirtilen miktarlarda tavsiye edilen kahve tüketimi ve hazırlama metodu Türk kahvesinin etkisini gözlemlemek adına gerçek hayat koşullarını sağlamaktadır. Ayrıca, çalışmanın çapraz düzeneği ve bireylerin dağılımı, cinsiyetin sebep olabileceği karışıklığı ortadan kaldırmaktadır. Çalışmanın bir diğer önemli sınırlılığı ise verilen paketli kahve miktarlarının bireylerin tükettiğini söylediği kahve miktarları ile tutarsızlık gösterebilmesidir. Gelecek çalışmalara bu kuşkuyu en aza indirebilmek için arınma döneminde ve kahve tüketim dönemlerinden sonra bireylerin serum diterpen ve kafein miktarlarını takip etmeleri tavsiye edilebilir. Son olarak, diterpen ve kafein dışında kahvenin toplam etkisinden sorumlu diğer biyoaktif metabolit yada bileşenlerinin ölçümünün yapılmaması çalışmanın sınırlılıklarından biri olarak düşünülebilir.

## **6.2 Öneriler**

1. Özellikle arabica kahve çekirdeğinden hazırlanması beklenen Türk kahvelerinde, kahve çekirdeği türünün kahvenin yağ ve diterpen miktarını değiştirmesinden dolayı, robusta kahve çekirdeğinin kullanılıp kullanılmadığını anlayabilmek için 16-metilkafestolün varlığının tayin edilmesi gelecek çalışmalara önerilebilir.
2. Kavurma işleminin kafein ve diterpen miktarı üzerine var olan etkisinin daha kesin yorumlanabilmesi için gelecek çalışmalara Türk kahvelerinin öğütme derecelerini ve türlerini sabit tutmaları tavsiye edilebilir.
3. Öğütülmüş parçacık büyüklüğünün Türk kahvesinin demine geçen biyoaktif bileşen miktarını etkileyecek olması nedeniyle çekilmiş kahvenin kalite

parametrelerinin belirlenmesinde, TKG analizi yapılan kahvelerde öğütülmüş kahve kimyasal özelliklerine ek olarak, öğütülmüş parçacık büyüklüğünde standartlara eklenmesi önemli olabilir.

4. Kahvenin kan lipidleri üzerine etkisini tam anlamıyla açıklığa kavuşturabilmek için daha çok müdahale çalışmasına ve diğer kahve bileşenlerinin değerlendirilmesine gerek vardır.
5. Kahvenin bir çok biyoaktif bileşeni içermesi ve yapılan bu çalışmada düzenli kahve tüketen bireylerde kafein veya diterpen gibi bileşenlere kısmi tolerasyonun gelişmiş olabileceği, ayrıca hiperlipidemiye sahip hastaların kahvenin lipid yükseltici etkisine daha duyarlı olabileceği gözönünde bulundurulmalıdır.
6. Türk kahvesi pişirmede bazı parametrelerin (geleneksel-kahve makinesi, şekerli-şekersiz, taze-bayat kahve) kafestol ve kahveol miktarlarına etkisi daha önce araştırılmamıştır. Bu nedenle gelecek çalışmalara bu parametrelerin kahvenin diterpen içeriğine olan etkisini incelemek tavsiye edilebilir.
7. Özellikle Türk kahvesinde yoğun şekilde bulunduğu tahmin edilen diğer diterpen çeşitlerinin (arabiol, caffeadiol, dehidrokafestol ve dehidrokahveolün) sağlık üzerine etkisi henüz test edilmemiştir. Bu yüzden çalışılması tavsiye edilmektedir.

## KAYNAKLAR

Abalı, Y., Gümüş, R., Vatansever, S. & Ersöz, N. (2009). Türk Kahvesi Telvesinden Biyodizel Üretimi. V. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu.

Agardh, E. E., Carlsson, S., Ahlbom, A., Efendic, S., Grill, V., Hammar, N. & Östenson, C. G. (2004). Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in Swedish men and women. *Journal of internal medicine*, 255(6), 645-652.

Agudelo-Ochoa, G. M., Pulgarín-Zapata, I. C., Velásquez-Rodríguez, C. M., Duque-Ramírez, M., Naranjo-Cano, M., Quintero-Ortiz, M. M. & Munoz-Durango, K. (2016). Coffee consumption increases the antioxidant capacity of plasma and has no effect on the lipid profile or vascular function in healthy adults in a randomized controlled trial. *The Journal of nutrition*, 146(3), 524-531.

Ahola, I., Jauhiainen, M. & Aro, A. (1991). The hypercholesterolaemic factor in boiled coffee is retained by a paper filter. *Journal of internal medicine*, 230(4), 293-297.

Alferink, L. J., Kiefte-de Jong, J. C., & Murad, S. D. (2018, August). Potential Mechanisms Underlying the Role of Coffee in Liver Health. In Seminars in liver disease (Vol. 38, No. 03, pp. 193-214). Thieme Medical Publishers.



- Alicandro, G., Tavani, A., & La Vecchia, C. (2017). Coffee and cancer risk: a summary overview. *European Journal of Cancer Prevention*, 26(5), 424-432.
- Al-maghrabi, A. A. (2007). Effect of arabian coffee on lipids, homocysteine, glutathione and liver enzymes in rat serum. Master of science. King Abdulaziz University. Jeddah.
- Angeloni, G., Guerrini, L., Masella, P., Bellumori, M., Daluiso, S., Parenti, A. & Innocenti, M. (2019). What kind of coffee do you drink? An investigation on effects of eight different extraction methods. *Food Research International*, 116, 1327-1335.
- Araújo, J. M. & Sandi, D. (2007). Extraction of coffee diterpenes and coffee oil using supercritical carbon dioxide. *Food Chemistry*, 101(3), 1087-1094.
- Arauz, J., Ramos-Tovar, E. & Muriel, P. (2017). Coffee and the liver. In *Liver Pathophysiology* (pp. 675-685). Academic Press.
- Aro, A., Tuomilehto, J., Kostianen, E., Uusitalo, U., & Pietinen, P. (1987). Bioled coffee increases serum low density lipoprotein concentration. *Metabolism*, 36(11), 1027-1030.
- Akşit Aşık, N. (2017). Değişen kahve tüketim alışkanlıkları ve Türk kahvesi üzerine bir araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(4), 310-325.

- Ateş, G. & Elmacı, Y. (2017). Potansiyel Fonksiyonel Bileşen: Kahve Çekirdeği Zarı. *Akademik Gıda*, 15(1), 66-74.
- Atli, Ö. G. H. F. (2018) Kahve Pazarlamasi Ve Türk Kahvesinin Ekonomik, Sosyal Ve Kültürel Özelliklerinin Değerlendirilmesi l Öz.
- Bae, J. H., Park, J. H., Im, S. S. & Song, D. K. Coffee and health. *Integr Med Res* 2014;3:189-191.
- Bakanlığı, T. S. & Müdürlüğü, T. S. H. G. (2004). Türkiye'ye özgü beslenme rehberi. Ankara, Mayıs.
- Bak, A. A. & Grobbee, D. E. (1989). The effect on serum cholesterol levels of coffee brewed by filtering or boiling. *New England Journal of Medicine*, 321(21), 1432-1437.
- Bakuradze, T., Parra, G. A. M., Riedel, A., Somoza, V., Lang, R., Dieminger, N. & Schipp, D. (2014). Four-week coffee consumption affects energy intake, satiety regulation, body fat, and protects DNA integrity. *Food Research International*, 63, 420-427.
- Belguidoum, K., Amira-Guebailia, H., Boulmogh, Y., & Houache, O. (2014). HPLC coupled to UV-vis detection for quantitative determination of phenolic compounds and caffeine in different brands of coffee in the Algerian market. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 45(4), 1314-1320.

- Bener, A., Al-Suwaidi, J., Al-Jaber, K., Al-Marri, S., & Elbagi, I. E. A. (2004). Epidemiology of hypertension and its associated risk factors in the Qatari population. *Journal of human hypertension*, 18(7), 529.
- Beynen, A. C., Weusten-Van Der Wouw, M. P., De Roos, B. & Katan, M. B. (1996). Boiled coffee fails to raise serum cholesterol in hamsters and rats. *British Journal of Nutrition*, 76(5), 755-764.
- Bhupathiraju, S. N., Pan, A., Manson, J. E., Willett, W. C., van Dam, R. M. & Hu, F. B. (2014). Changes in coffee intake and subsequent risk of type 2 diabetes: three large cohorts of US men and women. *Diabetologia*, 57(7), 1346-1354.
- Bidel, S. & Tuomilehto, J. (2012). Coffee and Cardiovascular Diseases. Coffee: *Emerging Health Effects and Disease Prevention*, 59, 181-195.
- Bloomer, R. J., Trepanowski, J. F., & Farney, T. M. (2013). Influence of acute coffee consumption on postprandial oxidative stress. *Nutrition and metabolic insights*, 6, NMI-S12215.
- Boekschoten, M. V. (2004). Elucidating the mechanism behind the lipid-raising effect of cafestol.
- Boekschoten, M. V., Schouten, E. G. & Katan, M. B. (2004). Coffee bean extracts rich and poor in kahweol both give rise to elevation of liver enzymes in healthy volunteers. *Nutrition journal*, 3(1), 7.

- Boekschoten, M. V., Kosmeijer-Schuil, T. G. & Katan, M. B. (2006). Negligible amounts of cholesterol-raising diterpenes in coffee made with coffee pads in comparison with unfiltered coffee. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 150(52), 2873-2875.
- Buchmann, S., Zahm, A., Kölling-Speer, I. & Speer, K. (2010). Lipids in coffee brews-impact of grind size, water temperature, and coffee/water ratio on cafestol and the carboxylic acid-5-hydroxytryptamides. In 23th International Scientific Colloquium on Coffee (pp. 101-109).
- Buscemi, S., Marventano, S., Antoci, M., Cagnetti, A., Castorina, G., Galvano, F. & Mistretta, A. (2016). Coffee and metabolic impairment: An updated review of epidemiological studies. *NFS Journal*, 3, 1-7.
- Butt, M. S. & Sultan, M. T. (2011). Coffee and its consumption: benefits and risks. *Critical reviews in food science and nutrition*, 51(4), 363-373.
- Cai, L., Ma, D., Zhang, Y., Liu, Z. & Wang, P. (2012). The effect of coffee consumption on serum lipids: a meta-analysis of randomized controlled trials. *European journal of clinical nutrition*, 66(8), 872.
- Campanha, F. G., Dias, R. C. E. & de Toledo Benassi, M. (2010). Discrimination of coffee species using kahweol and cafestol: effects of roasting and of defects. *Coffee Science*, 5(1), 87-96.

- Cano-Marquina, A., Tarín, J. J. & Cano, A. (2013). The impact of coffee on health. *Maturitas*, 75(1), 7-21.
- Caporaso, N., Genovese, A., Canela, M. D., Civitella, A. & Sacchi, R. (2014). Neapolitan coffee brew chemical analysis in comparison to espresso, moka and American brews. *Food Research International*, 61, 152-160.
- Caprioli, G., Cortese, M., Sagratini, G. & Vittori, S. (2015). The influence of different types of preparation (espresso and brew) on coffee aroma and main bioactive constituents. *International journal of food sciences and nutrition*, 66(5), 505-513.
- Cárdenas, C., Quesada, A. R. & Medina, M. Á. (2014). Insights on the antitumor effects of kahweol on human breast cancer: decreased survival and increased production of reactive oxygen species and cytotoxicity. *Biochemical and biophysical research communications*, 447(3), 452-458.
- Carlström, M. & Larsson, S. C. (2018). Coffee consumption and reduced risk of developing type 2 diabetes: a systematic review with meta-analysis. *Nutrition reviews*, 76(6), 395-417.
- Caporaso, N., Genovese, A., Canela, M. D., Civitella, A. & Sacchi, R. (2014). Neapolitan coffee brew chemical analysis in comparison to espresso, moka and American brews. *Food Research International*, 61, 152-160.

- Casal, S., Mendes, E., Oliveira, M. B. P. P. & Ferreira, M. A. (2005). Roast effects on coffee amino acid enantiomers. *Food chemistry*, 89(3), 333-340.
- Casiglia, E., Spolaore, P., Inocchio, G. & Ambrosio, B. (1993). Unexpected effects of coffee consumption on liver enzymes. *European journal of epidemiology*, 9(3), 293-297.
- Cavalli, L. & Tavani, A. (2016). Coffee consumption and its impact on health. In *Beverage Impacts on Health and Nutrition*(pp. 29-47). Humana Press, Cham.
- Chei, C. L., Loh, J. K., Soh, A., Yuan, J. M. & Koh, W. P. (2018). Coffee, tea, caffeine, and risk of hypertension: The Singapore Chinese Health Study. *European journal of nutrition*, 57(4), 1333-1342.
- Cheng, J., Su, H., Zhu, R., Wang, X., Peng, M., Song, J. & Fan, D. (2014). Maternal coffee consumption during pregnancy and risk of childhood acute leukemia: a metaanalysis. *American journal of obstetrics and gynecology*, 210(2), 151-e1.
- Chinwe, A. A. O., Johnkennedy, N., Hope, O., Constance, O. & Helen, U. (2013). The effect of coffee consumption on liver enzymes and bilirubin in healthy subjects. *Journal of Current Research in Science*, 1(2), 104.
- Cho, A. S., Jeon, S. M., Kim, M. J., Yeo, J., Seo, K. I., Choi, M. S. & Lee, M. K. (2010). Chlorogenic acid exhibits anti-obesity property and improves lipid

metabolism in high-fat diet-induced-obese mice. *Food and Chemical Toxicology*, 48(3), 937-943.

Chu, Y. F. (2012). *Coffee: emerging health effects and disease prevention* (Vol. 59). John Wiley & Sons.

Church, D. D., Hoffman, J. R., LaMonica, M. B., Riffe, J. J., Hoffman, M. W., Baker, K. M. & Stout, J. R. (2015). The effect of an acute ingestion of Turkish coffee on reaction time and time trial performance. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 12(1), 37.

Corrêa, T. A., Rogero, M. M., Miotto, B. M., Tarasoutchi, D., Tuda, V. L., César, L. A. & Torres, E. A. (2013). filtered coffee increases cholesterol and inflammation biomarkers independent of roasting degree: A *clinical trial. Nutrition*, 29(7-8), 977-981.

Crippa, A., Discacciati, A., Larsson, S. C., Wolk, A. & Orsini, N. (2014). Coffee consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: a dose-response meta-analysis. *American journal of epidemiology*, 180(8), 763-775.

Curb, J. D., Reed, D. M., Kautz, J. A. & Yano, K. (1986). Coffee, caffeine, and serum cholesterol in Japanese men in Hawaii. *American journal of epidemiology*, 123(4), 648-655.

- d'Amicis, A., Scaccini, C., Tomassi, G., Anaclerio, M., Stornelli, R. & Bernini, A. (1996). Italian style brewed coffee: effect on serum cholesterol in young men. *International journal of epidemiology*, 25(3), 513-520.
- D'Elia, L., La Fata, E., Galletti, F., Scalfi, L. & Strazzullo, P. (2019). Coffee consumption and risk of hypertension: a dose–response meta-analysis of prospective studies. *European journal of nutrition*, 58(1), 271-280.
- De Luca, S., Ciotoli, E., Biancolillo, A., Bucci, R., Magri, A. D. & Marini, F. (2018). Simultaneous quantification of caffeine and chlorogenic acid in coffee green beans and varietal classification of the samples by HPLC-DAD coupled with chemometrics. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(29), 28748-28759.
- de Roos, B., Caslake, M. J., Stalenhoef, A. F., Bedford, D., Demacker, P. N., Katan, M. B. & Packard, C. J. (2001). The coffee diterpene cafestol increases plasma triacylglycerol by increasing the production rate of large VLDL apolipoprotein B in healthy normolipidemic subjects. *The American journal of clinical nutrition*, 73(1), 45-52.
- De Roos, B., Meyboom, S., Kosmeijer-Schuil, T. G., & Katan, M. B. (1998). Absorption and urinary excretion of the coffee diterpenes cafestol and kahweol in healthy ileostomy volunteers. *Journal of internal medicine*, 244(6), 451-460.



- de Sotillo, D. V. R. & Hadley, M. (2002). Chlorogenic acid modifies plasma and liver concentrations of: cholesterol, triacylglycerol, and minerals in (fa/fa) Zucker rats. *The Journal of nutritional biochemistry*, 13(12), 717-726.
- Del Castillo, M. D., Iriundo-DeHond, A., Fernandez-Gomez, B., Martinez-Saez, N., Rebollo-Hernanz, M., Martín-Cabrejas, M. A. & Farah, A. (2019). Coffee antioxidants in chronic diseases. In *Coffee* (pp. 20-56).
- Derossi, A., Ricci, I., Caporizzi, R., Fiore, A. & Severini, C. (2018). How grinding level and brewing method (Espresso, American, Turkish) could affect the antioxidant activity and bioactive compounds in a coffee cup. *Journal of the science of food and agriculture*, 98(8), 3198-3207.
- Dias, R. C. E., de Faria-Machado, A. F., Mercadante, A. Z., Bragagnolo, N., & de Toledo Benassi, M. (2014). Roasting process affects the profile of diterpenes in coffee. *European Food Research and Technology*, 239(6), 961-970.
- Ding, M., Bhupathiraju, S. N., Chen, M., van Dam, R. M. & Hu, F. B. (2014). Caffeinated and decaffeinated coffee consumption and risk of type 2 diabetes: a systematic review and a dose-response meta-analysis. *Diabetes care*, 37(2), 569-586.
- Durmaz, AA. (2015). Farklı kahve çekirdekleri ve pişirme ekipmanlarıyla hazırlanan türk kahvesinin duyuşal ve kimyasal analizlerle optimizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Okan Üniversitesi.

- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2014). Scientific opinion on dietary reference values for niacin. *EFSA Journal*, 12(7), 3759.
- Elmacı, İ. (2018). Hasat sonrası işlemlerin, kavurma işleminin ve pişirme/demleme işlemlerinin türk kahvesi ve espresso kahvesinin duyuşal özellikleri üzerine etkileri (türkiye ve brezilya arasında kültürlerarası çalışma). Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Okan Üniversitesi.
- Esposito, F., Morisco, F., Verde, V., Ritieni, A., Alezio, A., Caporaso, N., & Fogliano, V. (2003). Moderate coffee consumption increases plasma glutathione but not homocysteine in healthy subjects. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 17(4), 595-601.
- Farah, A. (2012). Coffee constituents. *Coffee: Emerging health effects and disease prevention*, 1, 22-58.
- Farah, A. (Ed.). (2019). *Coffee: Production, Quality and Chemistry*. Royal society of chemistry.
- Farah, A., & Donangelo, C. M. (2006). Phenolic compounds in coffee. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(1), 23-36.
- Førde, O. H., Knutsen, S. F., Arnesen, E. & Thelle, D. S. (1985). The Tromsø heart study: coffee consumption and serum lipid concentrations in men with hypercholesterolaemia: an randomised intervention study. *Br Med J (Clin Res Ed)*, 290(6472), 893-895.

- Gardner, C., Bruce, B. & Spiller, G. A. (2019). Coffee, caffeine and serum cholesterol. In *Caffeine* (pp. 303-325). CRC Press.
- Gavrieli, A., Karfopoulou, E., Kardatou, E., Spyreli, E., Fragopoulou, E., Mantzoros, C. S. & Yannakoulia, M. (2013). Effect of different amounts of coffee on dietary intake and appetite of normal-weight and overweight/obese individuals. *Obesity*, *21*(6), 1127-1132.
- George, S. E., Ramalakshmi, K., & Mohan Rao, L. J. (2008). A perception on health benefits of coffee. *Critical reviews in food science and nutrition*, *48*(5), 464-486.
- Glaser, J. H., & Glaser, S. K. (2004). Coffee consumption and type 2 diabetes mellitus. *Annals of internal medicine*, *141*(4), 323-323.
- Gloess, A. N., Schönbächler, B., Klopprogge, B., Lucio, D., Chatelain, K., Bongartz, A. & Yeretzi, C. (2013). Comparison of nine common coffee extraction methods: instrumental and sensory analysis. *European Food Research and Technology*, *236*(4), 607-627.
- Godos, J., Pluchinotta, F. R., Marventano, S., Buscemi, S., Li Volti, G., Galvano, F. & Grosso, G. (2014). Coffee components and cardiovascular risk: beneficial and detrimental effects. *International journal of food sciences and nutrition*, *65*(8), 925-936.

- Gökçen, B. B. & Şanlıer, N. (2017). Coffee consumption and disease correlations. *Critical reviews in food science and nutrition*, 1-13.
- Greenberg, J. A., Axen, K. V., Schnoll, R. & Boozer, C. N. (2005). Coffee, tea and diabetes: the role of weight loss and caffeine. *International journal of obesity*, 29(9), 1121.
- Gross, G., Jaccaud, E. & Huggett, A. C. (1997). Analysis of the content of the diterpenes cafestol and kahweol in coffee brews. *Food and Chemical Toxicology*, 35(6), 547-554.
- Grosso, G., Micek, A., Godos, J., Sciacca, S., Pajak, A., Martínez-González, M. A. & Galvano, F. (2016). Coffee consumption and risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in smokers and non-smokers: A dose-response meta-analysis.
- Grubben, M. J., Boers, G. H., Blom, H. J., Broekhuizen, R., de Jong, R., van Rijt, L. & Katan, M. B. (2000). Unfiltered coffee increases plasma homocysteine concentrations in healthy volunteers: a randomized trial. *The American journal of clinical nutrition*, 71(2), 480-484.
- Gunter, M. J., Murphy, N., Cross, A. J., Dossus, L., Dartois, L., Fagherazzi, G. & Tjønneland, A. (2017). Coffee drinking and mortality in 10 European countries: a multinational cohort study. *Annals of internal medicine*, 167(4), 236-247.

- Hammad, S., Tayyem, R., & Musaiger, A. O. (2015). Caffeine content in beverages commonly consumed in Jordan. *Pakistan Journal of Nutrition*, 14(8), 447-452.
- Hanci, M., Bakirci, S., Bayram, S., Karahan, S. & Kaya, E. (2013). Türk Kahvesi ve Türkiye'de Satılan Bazı İçeceklerdeki Kafein Miktarları. *Duzce Medical Journal*, 15(3).
- Hashibe, M., Galeone, C., Buys, S. S., Gren, L., Boffetta, P., Zhang, Z. F. & La Vecchia, C. (2015). Coffee, tea, caffeine intake, and the risk of cancer in the PLCO cohort. *British journal of cancer*, 113(5), 809. tılan Bazı İçeceklerdeki Kafein Miktarları. *Duzce Medical Journal*, 15(3).
- Heckers, H., Göbel, U. & Kleppel, U. (1994). End of the coffee mystery: diterpene alcohols raise serum low-density lipoprotein cholesterol and triglyceride levels. *Journal of internal medicine*, 235(2), 192-193.
- Higdon, J. V. & Frei, B. (2006). Coffee and health: a review of recent human research. *Critical reviews in food science and nutrition*, 46(2), 101-123.
- ICO, 2018, International Coffee Organization, [http://www.ico.org/trade\\_statistics.asp](http://www.ico.org/trade_statistics.asp) (Accessed Date: 01.01.2018).
- Işıksoluğu, M. K. (1994). Kahve ile Serum Lipitleri ve Koroner Kalp Hastalığı Arasında İlişkiler. *Gıda/The Journal Of Food*, 19(5).

ITC, Trade Map, <https://www.trademap.org/Index.aspx> (Accessed Date: 01.02.2018)

Jaiswal, R., Patras, M. A., Eravuchira, P. J. & Kuhnert, N. (2010). Profile and characterization of the chlorogenic acids in green Robusta coffee beans by LC-MS n: Identification of seven new classes of compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(15), 8722-8737.

Jansen, D. F., Nedeljkovic, S., Feskens, E. J., Ostojic, M. C., Grujic, M. Z., Bloemberg, B. P. & Kromhout, D. (1995). Coffee consumption, alcohol use, and cigarette smoking as determinants of serum total and HDL cholesterol in two Serbian cohorts of the Seven Countries Study. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*, 15(11), 1793-1797.

Jee, S. H., He, J., Appel, L. J., Whelton, P. K., Suh, I. I. & Klag, M. J. (2001). Coffee consumption and serum lipids: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *American journal of epidemiology*, 153(4), 353-362.

Jeszka-Skowron, M., Zgoła-Grześkowiak, A., & Grześkowiak, T. (2015). Analytical methods applied for the characterization and the determination of bioactive compounds in coffee. *European Food Research and Technology*, 240(1), 19-31.

Karabudak, E., Türközü, D. & Köksal, E. (2015). Association between coffee consumption and serum lipid profile. *Experimental and therapeutic medicine*, 9(5), 1841-1846.

- Karthikesan, K., Pari, L. & Menon, V. P. (2010). Antihyperlipidemic effect of chlorogenic acid and tetrahydrocurcumin in rats subjected to diabetogenic agents. *Chemico-biological interactions*, 188(3), 643-650.
- Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising factor from coffee beans: a look back and a look ahead. In Abstracts Koffiesymposium Promotie Rob Urgert (1997).
- Katan, M. B. (1999). Possible mechanisms underlying the cholesterol-raising effect of the coffee diterpene cafestol. *Current opinion in lipidology*, 10(1), 41-45.
- Kempf, K., Kolb, H., Gärtner, B., Bytof, G., Stiebitz, H., Lantz, I. & Martin, S. (2015). Cardiometabolic effects of two coffee blends differing in content for major constituents in overweight adults: a randomized controlled trial. *European journal of nutrition*, 54(5), 845-854.
- Kıvançlı, J. & Elmacı, Y. (2016). Characterization of Turkish-style boiled coffee aroma by gas chromatography and mass spectrometry and descriptive analysis techniques. *International journal of food properties*, 19(8), 1671-1686.
- Küçükkömürler, S. & Özgen, L. (2009). Coffee and Turkish coffee culture. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(10), 1693-1700.
- Kurzrock, T. & Speer, K. (2001). Diterpenes and diterpene esters in coffee. *Food Reviews International*, 17(4), 433-450.

- Lashermes, P. (2018). Nutritional and health effects of coffee Adriana Farah, Federal University of Rio de Janeiro, Brazil. In *Achieving sustainable cultivation of coffee* (pp. 277-308). Burleigh Dodds Science Publishing.
- Leelarungrayub, D., Sallepan, M. & Charoenwattana, S. (2011). Effects of acute caffeinated coffee consumption on energy utilization related to glucose and lipid oxidation from short submaximal Treadmill exercise in sedentary Men. *Nutrition and metabolic insights*, 4, NMI-S8299.
- Liang, N. & Kitts, D. (2014). Antioxidant property of coffee components: assessment of methods that define mechanisms of action. *Molecules*, 19(11), 19180-19208.
- Ludwig, I. A., Clifford, M. N., Lean, M. E., Ashihara, H. & Crozier, A. (2014). Coffee: biochemistry and potential impact on health. *Food & function*, 5(8), 1695-1717.
- Ludwig, I.A., Sanchez, L., Caemmerer, B., Kroh, L.W., De Peña, M.P., Cid, C. (2012) Extraction of coffee antioxidants: Impact of brewing time and method. *Food Research International*, 48 (1), 57-64.
- Lukic, M., Licaj, I., Lund, E., Skeie, G., Weiderpass, E., & Braaten, T. (2016). Coffee consumption and the risk of cancer in the Norwegian Women and Cancer (NOWAC) Study. *European journal of epidemiology*, 31(9), 905-916.



- Ma, D., Cai, L., Han, X. & Wang, P. (2015). Coffee Consumption and Serum Lipids: A Review of Epidemiological Studies and Experimental Studies in Humans. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 409-420). Academic Press.
- Macrae, R. (1985). Nitrogenous components. In *Coffee* (pp. 115-152). Springer, Dordrecht.
- Malerba, S., Turati, F., Galeone, C., Pelucchi, C., Verga, F., La Vecchia, C., & Tavani, A. (2013). A meta-analysis of prospective studies of coffee consumption and mortality for all causes, cancers and cardiovascular diseases.
- Martini, D., Del Bo, C., Tassotti, M., Riso, P., Del Rio, D., Brighenti, F. & Porrini, M. (2016). Coffee consumption and oxidative stress: a review of human intervention studies. *Molecules*, 21(8), 979.
- Mellbye, F. B., Jeppesen, P. B., Hermansen, K. & Gregersen, S. (2015). Cafestol, a bioactive substance in coffee, stimulates insulin secretion and increases glucose uptake in muscle cells: studies in vitro. *Journal of natural products*, 78(10), 2447-2451.
- Mellbye, F. B., Jeppesen, P. B., Shokouh, P., Laustsen, C., Hermansen, K. & Gregersen, S. (2017). Cafestol, a bioactive substance in coffee, has antidiabetic properties in KKAY mice. *Journal of natural products*, 80(8), 2353-2359.

- Meng, S., Cao, J., Feng, Q., Peng, J. & Hu, Y. (2013). Roles of chlorogenic acid on regulating glucose and lipids metabolism: a review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013.
- Mensink, R. P., Zock, P. L., Katan, M. B., & Beynen, A. C. (1992). Boiled coffee does not increase serum cholesterol in gerbils and hamsters. *Zeitschrift für Ernährungswissenschaft*, 31(1), 82-85.
- Mesas, A. E., Leon-Muñoz, L. M., Rodriguez-Artalejo, F. & Lopez-Garcia, E. (2011). The effect of coffee on blood pressure and cardiovascular disease in hypertensive individuals: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of clinical nutrition*, 94(4), 1113-1126.
- Miranda, A. M., Steluti, J., Goulart, A. C., Bensenor, I. M., Lotufo, P. A., & Marchioni, D. M. (2018). Coffee Consumption and Coronary Artery Calcium Score: Cross-Sectional Results of ELSA-Brasil (Brazilian Longitudinal Study of Adult Health). *Journal of the American Heart Association*, 7(7), e007155.
- Mishra, M., Panta, R. & Miyares, M. (2016). Influence of coffee and its components on breast cancer: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 6(10), 827-831.
- Moeenfar, M., Erny, G. L. & Alves, A. (2016). Variability of some diterpene esters in coffee beverages as influenced by brewing procedures. *Journal of food science and technology*, 53(11), 3916-3927.

Moeenfard, M., Silva, J. A., Borges, N., Santos, A. & Alves, A. (2015). Diterpenes in espresso coffee: impact of preparation parameters. *European Food Research and Technology*, 240(4), 763-773.

Moreira, A. S., Nunes, F. M., Domingues, M. R. & Coimbra, M. A. (2012). Coffee melanoidins: structures, mechanisms of formation and potential health impacts. *Food & Function*, 3(9), 903-915.

Morisco, F., Lembo, V., Mazzone, G., Camera, S., & Caporaso, N. (2014). Coffee and liver health. *Journal of clinical gastroenterology*, 48, S87-S90.

Muriel, P. & Arauz, J. (2010). Coffee and liver diseases. *Fitoterapia*, 81(5), 297-305.

Mursu, J., Voutilainen, S., Nurmi, T., Alfthan, G., Virtanen, J. K., Rissanen, T. H. & Salonen, J. T. (2005). The effects of coffee consumption on lipid peroxidation and plasma total homocysteine concentrations: a clinical trial. *Free Radical Biology and Medicine*, 38(4), 527-534.

Özgür, N. (2012).“Türk Kahvesi Standartları ve Pişirme Ekipmanları Teknik Analizi”, Türk Kahvesi Kültürü ve Araştırmaları Derneği.

<http://www.turkkahvesidernegi.org/tkkad/detay/Standartlarimiz/23/18/0>

(Accessed Date: 29.01.2018).

Naidoo, N., Chen, C., Rebello, S. A., Speer, K., Tai, E. S., Lee, J. & van Dam, R. M. (2011). Cholesterol-raising diterpenes in types of coffee commonly

consumed in Singapore, Indonesia and India and associations with blood lipids: A survey and cross sectional study. *Nutrition journal*, 10(1), 48.

Nakilcioğlu-Taş, E. (2018). The Effects of Sugar Addition and Degree of Roast on the Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Turkish-Style Coffee Brews.

Niseteo, T., Komes, D., Belščak-Cvitanović, A., Horžić, D., & Budeč, M. (2012). Bioactive composition and antioxidant potential of different commonly consumed coffee brews affected by their preparation technique and milk addition. *Food chemistry*, 134(4), 1870-1877.

Nygård, O., Vollset, S. E., Refsum, H., Stensvold, I., Tverdal, A., Nordrehaug, J. E. & Kvåle, G. (1995). Total plasma homocysteine and cardiovascular risk profile: the Hordaland Homocysteine Study. *Jama*, 274(19), 1526-1533.

Nystad, T., Melhus, M., Brustad, M. & Lund, E. (2010). The effect of coffee consumption on serum total cholesterol in the Sami and Norwegian populations. *Public health nutrition*, 13(11), 1818-1825.

Ochiai, R., Sugiura, Y., Shioya, Y., Otsuka, K., Katsuragi, Y. & Hashiguchi, T. (2014). Coffee polyphenols improve peripheral endothelial function after glucose loading in healthy male adults. *Nutrition research*, 34(2), 155-159.

Oestreich-Janzen, S. (2013). Chemistry of coffee.

- Oğuz, S. & Erdoğan, Z. (2016). Kahve Tüketiminin Kalp Sağlığı Üzerine Etkisi. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 7(14), 136-139.
- O'Keefe, J. H., Bhatti, S. K., Patil, H. R., DiNicolantonio, J. J., Lucan, S. C. & Lavie, C. J. (2013). Effects of habitual coffee consumption on cardiometabolic disease, cardiovascular health, and all-cause mortality. *Journal of the American College of Cardiology*, 62(12), 1043-1051.
- Onakpoya, I., Terry, R. & Ernst, E. (2011), The use of green coffee extract as a weight loss supplement: a systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials, *Gastroenterology Research and Practice*, 1-6
- Ong, K. W., Hsu, A. & Tan, B. K. H. (2013). Anti-diabetic and anti-lipidemic effects of chlorogenic acid are mediated by ampk activation. *Biochemical pharmacology*, 85(9), 1341-1351.
- Oosterveld, A., Voragen, A. G. J. & Schols, H. A. (2003). Effect of roasting on the carbohydrate composition of *Coffea arabica* beans. *Carbohydrate Polymers*, 54(2), 183-192.
- Özdestan, Ö. (2014). Evaluation of bioactive amine and mineral levels in Turkish coffee. *Food research international*, 61, 167-175.
- Parenti, A., Guerrini, L., Masella, P., Spinelli, S., Calamai, L. & Spugnoli, P. (2014). Comparison of espresso coffee brewing techniques. *Journal of Food Engineering*, 121, 112-117.

- Park, S. Y., Freedman, N. D., Haiman, C. A., Le Marchand, L., Wilkens, L. R. & Setiawan, V. W. (2017). Association of coffee consumption with total and cause-specific mortality among nonwhite populations. *Annals of internal medicine*, 167(4), 228-235.
- Pekcan, G. (2011). Beslenme Durumunun Saptanması. A. Baysal ve diğ. (Eds.=. Diyet El Kitabı (s. 65-116). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
- Penson, P., Serban, M. C., Ursoniu, S., Banach, M. & Lipid and Blood Pressure Meta-analysis Collaboration (LBPMC) Group. (2018). Does coffee consumption alter plasma lipoprotein (a) concentrations? A systematic review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 58(10), 1706-1714.
- Perrone, D., Farah, A. & Donangelo, C. M. (2012). Influence of coffee roasting on the incorporation of phenolic compounds into melanoidins and their relationship with antioxidant activity of the brew. *Journal of agricultural and food chemistry*, 60(17), 4265-4275.
- Petracco, M. (2001). Technology 4: Beverage preparation: Brewing trends for the new millennium. COFFEE Recent Developments; Blackwell Science Ltd.: London, UK.
- Pimentel, G. D., Micheletti, T. O., Fernandes, R. C. & Nehlig, A. (2019). Coffee Intake and obesity. In *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity* (pp. 329-351). Academic Press.

Poole, R., Kennedy, O. J., Roderick, P., Fallowfield, J. A., Hayes, P. C. & Parkes, J. (2017). Coffee consumption and health: umbrella review of meta-analyses of multiple health outcomes. *Bmj*, 359, j5024.

Pourshahidi, L. K., Navarini, L., Petracco, M. & Strain, J. J. (2016). A comprehensive overview of the risks and benefits of coffee consumption. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(4), 671-684.

Pourshahidi, L. K., Navarini, L., Petracco, M. & Strain, J. J. (2017). Coffee consumption and cardiometabolic health in UK adults: cross-sectional analysis of the National Diet and Nutrition Survey. *Proceedings of the Nutrition Society*, 76(OCE3).

Prashamsa Rijal (2016). Coffee as a risk factor for Cardiovascular Diseases. Master's thesis. The Arctic University of Norway.

Rakıcıoğlu, N. (1993). Ratlarda, diyeteye eklenen kahve ve kafeinin serum lipidlerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.

Rakıcıoğlu, N., Tek Acar, N., Ayaz, A. & Pekcan, G. (2014). Yemek ve Besin Fotoğraf Kataloğu: Ölçü ve Miktarlar. Ata offset. Ankara Türkiye

Ranheim, T. & Halvorsen, B. (2005). Coffee consumption and human health—beneficial or detrimental?—Mechanisms for effects of coffee consumption on

different risk factors for cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Molecular nutrition & food research*, 49(3), 274-284.

Ranić, M., Konić-Ristić, A., Takić, M., Glibetić, M., Pavlović, Z., Pavlović, M. & Dimitrijević-Branković, S. (2015). Nutrient profile of black coffee consumed in Serbia: Filling a gap in the food composition database. *Journal of Food Composition and Analysis*, 40, 61-69.

Ratnayake, W. M. N., Hollywood, R., O'Grady, E. & Stavric, B. (1993). Lipid content and composition of coffee brews prepared by different methods. *Food and chemical toxicology*, 31(4), 263-269.

Rebello, S. A. & van Dam, R. M. (2013). Coffee consumption and cardiovascular health: getting to the heart of the matter. *Current cardiology reports*, 15(10), 403.

Redgwell, R. J., Trovato, V., Curti, D. & Fischer, M. (2002). Effect of roasting on degradation and structural features of polysaccharides in Arabica coffee beans. *Carbohydrate Research*, 337(5), 421-431.

Rendón, M. Y., dos Santos Scholz, M. B. & Bragagnolo, N. (2017). Is cafestol retained on the paper filter in the preparation of filter coffee?. *Food Research International*, 100, 798-803.

Ricketts, M. L. (2007). Does coffee raise cholesterol?



- Ricketts, M. L., Boekschoten, M. V., Kreeft, A. J., Hooiveld, G. J., Moen, C. J., Müller, M., ... & Porter, J. G. (2007b). The cholesterol-raising factor from coffee beans, cafestol, as an agonist ligand for the farnesoid and pregnane X receptors. *Molecular endocrinology*, *21*(7), 1603-1616.
- Riedel, A., Dieminger, N., Bakuradze, T., Lang, R., Parra, G. A. M., Hochkogler, C. M. & Richling, E. (2014). A 4-week consumption of medium roast and dark roast coffees affects parameters of energy status in healthy subjects. *Food research international*, *63*, 409-419.
- Rijal, P. (2016). Coffee as a risk factor for cardiovascular diseases. A literature study (Master's thesis, UiT Norges arktiske universitet).
- Riksen, N. P., Rongen, G. A. & Smits, P. (2009). Acute and long-term cardiovascular effects of coffee: implications for coronary heart disease. *Pharmacology & therapeutics*, *121*(2), 185-191.
- Rothwell, J. A., Loftfield, E., Wedekind, R., Freedman, N., Kambanis, C., Scalbert, A. & Sinha, R. (2019). A Metabolomic Study of the Variability of the Chemical Composition of Commonly Consumed Coffee Brews. *Metabolites*, *9*(1), 17.
- Saab, S., Mallam, D., Cox, G. A. & Tong, M. J. (2014). Impact of coffee on liver diseases: a systematic review. *Liver international*, *34*(4), 495-504.

- Saeed, M., Naveed, M., BiBi, J., Ali Kamboh, A., Phil, L. & Chao, S. (2019). Potential nutraceutical and food additive properties and risks of coffee: a comprehensive overview. *Critical reviews in food science and nutrition*, 1-27.
- Salazar-Martinez, E., Willett, W. C., Ascherio, A., Manson, J. E., Leitzmann, M. F., Stampfer, M. J. & Hu, F. B. (2004). Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus. *Annals of internal medicine*, 140(1), 1-8.
- Saleem, M. & Latif, A. (2017). Multiple Beneficial effects Associated with Coffee Consumption on Human Liver. *J Hepatol Gastroint Dis*, 3(149), 2.
- Salomone, F., Galvano, F. & Li Volti, G. (2017). Molecular bases underlying the hepatoprotective effects of coffee. *Nutrients*, 9(1), 85.
- Saltan, F. Z. & Kaya, H. (2018). Kahve: Bir Farmakognozik Derleme. *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, 43(3), 279-289.
- Santini, A., Ferracane, R., Mikušová, P., Eged, Š., Šrobárová, A., Meca, G. & Ritieni, A. (2011). Influence of different coffee drink preparations on ochratoxin A content and evaluation of the antioxidant activity and caffeine variations. *Food Control*, 22(8), 1240-1245.
- Severini, C., Derossi, A., Ricci, I., Fiore, A. G. & Caporizzi, R. (2017). How much caffeine in coffee cup? Effects of processing operations, extraction methods and variables. In *The Question of Caffeine*. IntechOpen.

- Shateri, Z. & Djafarian, K. (2016). Coffee consumption and coronary heart diseases: a mini-review. *Journal of Clinical Nutrition & Dietetics*, 2(3), 1-7.
- Shearer, J., Sellars, E. A., Farah, A., Graham, T. E. & Wasserman, D. H. (2007). Effects of chronic coffee consumption on glucose kinetics in the conscious rat. *Canadian journal of physiology and pharmacology*, 85(8), 823-830.
- Shimamoto, T., Yamamichi, N., Kodashima, S., Takahashi, Y., Fujishiro, M., Oka, M. & Koike, K. (2013). No association of coffee consumption with gastric ulcer, duodenal ulcer, reflux esophagitis, and non-erosive reflux disease: a cross-sectional study of 8,013 healthy subjects in Japan. *Plos one*, 8(6), e65996.
- Silva, J. A., Borges, N., Santos, A. & Alves, A. (2012). Method validation for cafestol and kahweol quantification in coffee brews by HPLC-DAD. *Food Analytical Methods*, 5(6), 1404-1410.
- Sirota, R., Gorelik, S., Harris, R., Kohen, R., & Kanner, J. (2013). Coffee polyphenols protect human plasma from postprandial carbonyl modifications. *Molecular nutrition & food research*, 57(5), 916-919.
- Sözlü, S., Yılmaz, B. & Acar, N. (2017). Kahve Tüketimi ve Bazı Hastalıklarla İlişkisi. *SDU Journal of Health Science Institute/SDÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (1).

- Speer, K. & Kölling-Speer, I. (2006). The lipid fraction of the coffee bean. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(1), 201-216.
- Spiller, M. A. (1998). The chemical components of coffee. *Caffeine*, 1998, 97-161.
- Sridevi, V., Giridhar, P. & Ravishankar, G. A. (2011). Evaluation of roasting and brewing effect on antinutritional diterpenes-cafestol and kawool in coffee. *Global Journal of Medical Research*, 11(5).
- Sridevi, V. & Giridhar, P. (2015). Antioxidant potential of free diterpenes cafestol and kahweol rich extractives of coffee beans. *Canadian J. Basic. Appl. Sci*, 3, 78-84.
- Sunarharum, W. B., Williams, D. J. & Smyth, H. E. (2014). Complexity of coffee flavor: A compositional and sensory perspective. *Food Research International*, 62, 315-325.
- Tanaka, K., Tokunaga, S., Kono, S., Tokudome, S., Akamatsu, T., Moriyama, T. & Zakouji, H. (1998). Coffee consumption and decreased serum gamma-glutamyltransferase and aminotransferase activities among male alcohol drinkers. *International journal of epidemiology*, 27(3), 438-443.
- Teekachunhatean, S., Tosri, N., Sangdee, C., Wongpoomchai, R., Ruangyuttikarn, W., Puaninta, C. & Srichairatanakool, S. (2012). Antioxidant effects after coffee enema or oral coffee consumption in healthy Thai male volunteers. *Human & experimental toxicology*, 31(7), 643-651.

- Terpstra, A. H. M., Katan, M. B., Weusten-van der Wouw, M. P. M. E., De Roos, B., & Beynen, A. C. (2000). The hypercholesterolemic effect of cafestol in coffee oil in gerbils and rats. *The journal of nutritional biochemistry*, 11(6), 311-317.
- Tfouni, S. A., Carreiro, L. B., Teles, C. R., Furlani, R. P., Cipolli, K. M., & Camargo, M. C. (2014). Caffeine and chlorogenic acids intake from coffee brew: Influence of roasting degree and brewing procedure. *International journal of food science & technology*, 49(3), 747-752.
- TGK, (2016), "Türk Gıda Kodeksi Kahve ve Kahve Ekstraktları Tebliği (2016/7)", T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı,  
<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=9.5.21446&MevzuatIliSKI=0&sourceXmlSearch=2016/7> (Accessed Date: 01.02.2018).
- Thelle, D. S. & Strandhagen, E. (2005). Coffee and disease: an overview with main emphasis on blood lipids and homocysteine. *Scandinavian Journal of Nutrition*, 49(2), 50-61.
- Thelle, D. S., Arnesen, E. & Førde, O. H. (1983). The Tromsø heart study: does coffee raise serum cholesterol?. *New England Journal of Medicine*, 308(24), 1454-1457.
- Thelle, D. S., Heyden, S. & Fodor, J. G. (1987). Coffee and cholesterol in epidemiological and experimental studies. *Atherosclerosis*, 67(2-3), 97-103.

- Thomopoulos, T. P., Ntouvelis, E., Diamantaras, A. A., Tzanoudaki, M., Baka, M., Hatzipantelis, E. & Moschovi, M. (2015). Maternal and childhood consumption of coffee, tea and cola beverages in association with childhood leukemia: a meta-analysis. *Cancer epidemiology*, 39(6), 1047-1059.
- Toci, A. T., Neto, V. J., Torres, A. G. & Farah, A. (2013). Changes in triacylglycerols and free fatty acids composition during storage of roasted coffee. *LWT-Food Science and Technology*, 50(2), 581-590.
- Tofalo, R., Renda, G., De Caterina, R. & Suzzi, G. (2016). Coffee: Health Effects. *Encyclopedia of Food and Health*, 2, 237-243.
- Tzoulaki, I. (2018). Moderate coffee intake and cardiovascular health; no grounds for concern. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 28(8), 808-809.
- Ülger, N. (2015), Türk Kahvesi ve Bazı Hazır Kahve Karışımlarının Total Fenol İçeriği ve Antioksidan Aktivitelerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Upadhyay, R. & Mohan Rao, L. J. (2013). An outlook on chlorogenic acids—occurrence, chemistry, technology, and biological activities. *Critical reviews in food science and nutrition*, 53(9), 968-984.
- Urgert, R. & Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising factor from coffee beans. *Annual review of nutrition*, 17(1), 305-324.

- Urgert, R., Essed, N., van der Weg, G., Kosmeijer-Schuil, T. G. & Katan, M. B. (1997). Separate effects of the coffee diterpenes cafestol and kahweol on serum lipids and liver aminotransferases. *The American journal of clinical nutrition*, 65(2), 519-524.
- Urgert, R., Meyboom, S., Kuilman, M., Rexwinkel, H., Vissers, M. N., Klerk, M. & Katan, M. B. (1996). Comparison of effect of cafetiere and filtered coffee on serum concentrations of liver aminotransferases and lipids: six month randomised controlled trial. *Bmj*, 313(7069), 1362-1366.
- Urgert, R., Schulz, A. G. & Katan, M. B. (1995). Effects of cafestol and kahweol from coffee grounds on serum lipids and serum liver enzymes in humans. *The American journal of clinical nutrition*, 61(1), 149-154.
- Urgert, R., van der Weg, G., Kosmeijer-Schuil, T. G., van de Bovenkamp, P., Hovenier, R. & Katan, M. B. (1995). Levels of the cholesterol-elevating diterpenes cafestol and kahweol in various coffee brews. *Journal of agricultural and food chemistry*, 43(8), 2167-2172.
- Urgert, R., van Vliet, T., Zock, P. L. & Katan, M. B. (2000). Heavy coffee consumption and plasma homocysteine: a randomized controlled trial in healthy volunteers. *The American journal of clinical nutrition*, 72(5), 1107-1110.

USDA National Nutrient Database, (2017). United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, USDA Food Composition Databases, <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/> (30 Mayis 2019)

van Dam, R. M., Pasman, W. J. & Verhoef, P. (2004). Effects of coffee consumption on fasting blood glucose and insulin concentrations: randomized controlled trials in healthy volunteers. *Diabetes care*, 27(12), 2990-2992.

van Dusseldorp, M., Katan, M. B., van Vliet, T., Demacker, P. N. & Stalenhoef, A. F. (1991). Cholesterol-raising factor from boiled coffee does not pass a paper filter. *Arteriosclerosis and thrombosis: a journal of vascular biology*, 11(3), 586-593.

van Rooij, J., Van der Stegen, G. H., Schoemaker, R. C., Kroon, C., Burggraaf, J., Hollaar, L. & Cohen, A. F. (1995). A placebo-controlled parallel study of the effect of two types of coffee oil on serum lipids and transaminases: identification of chemical substances involved in the cholesterol-raising effect of coffee. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6), 1277-1283.

van Tol, A., Urgert, R., de Jong-Caesar, R., van Gent, T., Scheek, L. M., de Roos, B. & Katan, M. B. (1997). The cholesterol-raising diterpenes from coffee beans increase serum lipid transfer protein activity levels in humans. *Atherosclerosis*, 132(2), 251-254.



- Verhoef, P., Pasman, W. J., van Vliet, T., Urgert, R. & Katan, M. B. (2002). Contribution of caffeine to the homocysteine-raising effect of coffee: a randomized controlled trial in humans. *The American journal of clinical nutrition*, 76(6), 1244-1248.
- Veronese, N., Notarnicola, M., Cisternino, A., Reddavid, R., Inguaggiato, R., Guerra, V. & Tutino, V. (2018). Coffee intake and liver steatosis: A population study in a mediterranean area. *Nutrients*, 10(1), 89.
- Vignoli, J. A., Viegas, M. C., Bassoli, D. G. & de Toledo Benassi, M. (2014). Roasting process affects differently the bioactive compounds and the antioxidant activity of arabica and robusta coffees. *Food Research International*, 61, 279-285.
- Vitaglione, P., Fogliano, V. & Pellegrini, N. (2012). Coffee, colon function and colorectal cancer. *Food & function*, 3(9), 916-922.
- Wadhawan, M. & Anand, A. C. (2016). Coffee and liver disease. *Journal of clinical and experimental hepatology*, 6(1), 40-46.
- Walker, N. (2016). Daily Coffee: Safeguard Against Liver Injury?. *Nutrition Bytes*, 20(1).
- Weusten-Van der Wouw, M. P., Katan, M. B., Viani, R., Huggett, A. C., Liardon, R., Lund-Larsen, P. G. & Aro, A. (1994). Identity of the cholesterol-raising

factor from boiled coffee and its effects on liver function enzymes. *Journal of lipid research*, 35(4), 721-733.

Wierzejska, R. (2016). Coffee consumption and cardiovascular diseases—has the time come to change dietary advice? A mini review. *Polish journal of food and nutrition sciences*, 66(1), 5-10.

WHO, J. & Consultation, F. E. (2003). Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 916(i-viii).

World Health Organization. Obesity. (2015). Son erişim: 16 Şubat 2018 web: <http://www.who.int/topics/obesity/en/>.

World Health Organization. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008.

Woo SM, Min KJ, Seo BR, Nam JO, Choi KS, Yoo YH, et al. (2014). Cafestol overcomes ABT-737 resistance in Mcl-1-overexpressed renal carcinoma Caki cells through down-regulation of Mcl-1 expression and upregulation of Bim expression. *Cell Death Dis*: 5: e1514



Yamaji, T., Mizoue, T., Tabata, S., Ogawa, S., Yamaguchi, K., Shimizu, E. & Kono, S. (2004). Coffee consumption and glucose tolerance status in middle-aged Japanese men. *Diabetologia*, 47(12), 2145-2151.

- Yang, A., Palmer, A. A. & de Wit, H. (2010). Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine. *Psychopharmacology*, 211(3), 245-257.
- Yılmaz, B., Acar-Tek, N. & Sözlü, S. (2017). Turkish cultural heritage: A cup of coffee. *Journal of Ethnic Foods*, 4(4), 213-220.
- Yılmaz, E., Oraman, Y., Özdemir, G., Arap, S. & Yılmaz, İ. (2016). Türk Kahvesi Tüketim Eğilimleri ve Tüketici Özelliklerinin Belirlenmesi. XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Isparta, Kongre Kitabı, 457-473.
- Yılmaz, P. (2015). Kahve Örneklerinde Fenolik Asitlerin HPLC ile Tayini için Metot Geliştirilmesi ve Validasyonu. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi.
- Yüceşen, D. (2012), Kahve Telvesinin Çeşitli Alanlarda Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., s. 10, 17, 21.
- Yukawa, G. S., Mune, M., Otani, H., Tone, Y., Liang, X. M., Iwahashi, H. & Sakamoto, W. (2004). Effects of coffee consumption on oxidative susceptibility of low-density lipoproteins and serum lipid levels in humans. *Biochemistry (Moscow)*, 69(1), 70-74.
- Yuksel, A. N. & Bayram, M. (2018) New Trends In Turkish Coffee.

- Zargar, A., Auttapibarn, C., Hong, S. H., Larson, T. J., Hayworth, K. H. & Ito, M. K. (2013). The effect of acute café latte ingestion on fasting serum lipid levels in healthy individuals. *Journal of clinical lipidology*, 7(2), 165-168.
- Zhang, C., Linforth, R. & Fisk, I. D. (2012). Cafestol extraction yield from different coffee brew mechanisms. *Food Research International*, 49(1), 27-31.
- Zhang, Z., Hu, G., Caballero, B., Appel, L. & Chen, L. (2011). Habitual coffee consumption and risk of hypertension: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. *The American journal of clinical nutrition*, 93(6), 1212-1219.
- Zhao, Y., Wu, K., Zheng, J., Zuo, R. & Li, D. (2015). Association of coffee drinking with all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *Public health nutrition*, 18(7), 1282-1291.
- Zock, P. L., Katan, M. B., Merkus, M. P., Van Dusseldorp, M. & Harryvan, J. L. (1990). Effect of a lipid-rich fraction from boiled coffee on serum cholesterol. *The Lancet*, 335(8700), 1235-1237.

## **EKLER**

# Ek 1: Etik Kurul İzin Belgesi

 <b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> <i>Eastern Mediterranean University</i>	<b>Eastern Mediterranean University</b> <i>"For Your International Career"</i>	P.K.: 99628 Gazimağusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 bayek@emu.edu.tr
Etik Kurulu / Ethics Committee		
Sayı: ETK00-2016-0043		
21.04.2016		
Sayın Fatma Hülyam Eren Beslenme ve Diyetetik Bölümü Doktora Öğrencisi		
Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun <b>04.04.2016</b> tarih ve <b>2016/24-15</b> sayılı kararı doğrultusunda " <b>Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Yaygın Olarak Tüketilen Türk Kahvelerinin Diterpen İçerikleri ve Tüketim Durumlarının Kan Lipidlerine Etkisi</b> " konulu tez çalışmanızı Prof. Dr. Halit Tanju Besler danışmanlığında araştırmanızı Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.		
Bilginize rica ederim.		
		
Doç. Dr. Sükri Özmen Etik Kurulu Başkanı		
ŞT/sky.		
www.emu.edu.tr		

## Ek 2: Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

**DAÜ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ**  
**BESLENME VE DİYETETİK BÖLÜMÜ**  
**BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU**

Sizi Fatma Hülyam Eren tarafından yürütülen “KKTC’de Yaygın Olarak Tüketilen Türk Kahvelerinin Diterpen İçerikleri ve Tüketim Durumlarının Kan Lipidlerine Etkisi” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz.

**Bu Araştırmanın Amacı:** Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetin de yaygın olarak tüketilen değişik düzeylerde kavrulmuş Türk kahvelerinin biyoaktif bileşen diterpen içeriğini saptamak ve Türk kahvesi tüketimiyle kan yağları arasındaki ilişkiyi incelemektir.

**Araştırmanın İçeriği:** Sizinle birlikte 383 kişiye ilk aşamada Türk kahvesi içme alışkanlığını sorgulayan tahmini 10 dakikayı aşmayacak bir anket uygulanacaktır. Daha sonra besin tüketim sıklığı anketi, fiziksel aktivite kayıt formu ve antropometrik ölçümlerinizi (boy, kilo, vücut yağ %’si ve bel çevresi) yaklaşık 15 dakika içerisinde alınacaktır. Anket, besin tüketimi, fiziksel aktivite sorgulama ve antropometrik ölçümler sonrası çalışmaya uygun bulunup gönüllü olmanız halinde araştırmanın ikinci aşamasına dahil edileceksiz.

Türk kahvesi tüketme alışkanlığınız varsa **çalışmanın ikinci aşamasında** belirtilen tarihlerde sizden 2 hafta boyunca hiç kahve tüketmemeniz istenecektir. Ardından 1 ay boyunca günde 3 fincan veya üzeri öngürülen marka şekerlessiz Türk kahvesini tüketmeniz beklenmektedir. 2 haftalık kahveden arınma ve 1 aylık sadece Türk kahvesi tüketimi periyodundan sonra sizden biyokimyasal bulguları değerlendirmek adına kan vermeniz istenecektir. Çalışma periyodu süresince kahve alışkanlığınızı istenilen doğrultuda değiştirmek dışında; beslenme ve yaşam stilinizi aynı şekilde devam ettirmeniz beklenmektedir.

*Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir.*

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama, Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesinden Öğretim Görevlisi Fatma Hülyam Eren tarafından yapılmıştır. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının Adı-Soyadı:

Katılımcının İmzası:

*Tanık Adı-Soyadı:*

*Tanık İmza:*

Araştırmacının Adı – Soyadı:

Araştırmacının İmzası:

### **Ek 3: Ayrıntılı Gönüllü Katılımcı Bilgilendirme Formu**

Çalışmada ilk iki hafta boyunca **hiç kahve** tüketmemeniz istenecektir. Kahveden arınma periyodundan sonra 4 hafta boyunca  $\geq 3$  fincan/gün Türk kahvesi tüketmeniz gerekmektedir. Daha sonra tekrar iki haftalık kahveden arınma periyodunun ardından farklı kavrulmuşluktaki kahveyi ( $\geq 3$  fincan/gün) 4 haftalık süre ile tüketmeniz istenecektir.

Tüm arınma ve Türk kahvesi tüketim tarihleri, tüketilecek kahve çeşidi ile birlikte çalışma takviminde belirtilip katılımcı ile tartışılacaktır.

İlk kahveden arınma periyodunun ardından ve her bir aylık farklı kavrulmuş kahve tüketim periyodunu tamamladıktan sonra antropometrik ölçümler ve kan değerleriniz alınacaktır.

Kan alımı için Lefkoşa yenikent bölgesindeki Yenikent Flora Lab Tıbbi Tahlil Laboratuvarına katılımcıların çalışma takviminde belirtilen günde kendi gitmesi beklenmektedir. Adres: Evren Paşa Cd. No:73/C Lefkoşa. Tel: 03922237412

Çalışmaya katılan kişilerden alınacak olan kan numuleri Açlık kan glukozu (mg/dL), Toplam Kolesterolmg/dL, LDL Kolesterolmg/dL, HDL Kolesterolmg/dL, VLDL Kolesterolmg/dL, Trigliserit mg/dL, Malondialdehit  $\mu\text{M}$ , Homosistein  $\mu\text{mol/L}$ , Aspartat aminotrasferaz U/L, Alanin aminotransferaz U/L ve Alkalen fosfataz U/L olarak değerlendirilecek.

Beslenme ve fiziksel aktivite alışlanlıklarınız değişmeden çalışmaya devam etmeniz önemlidir. Her ölçüm döneminde besin tüketiminiz tekrar sorgulanacaktır. Antropometrik ölçümlerinizi vücut ağırlığı (Kg), boy uzunluğu (cm), bel çevresi (cm), BKİ ( $\text{kg/m}^2$ ) ve vücut yağ % oranı değerlendirilecektir. Kan basıncı (Sistolik ve Diyastolik kan basıncı mmHg) ve Kalp atımı (atış/dk.) ayrıca antropometrik değerlendirme gününde ölçülecektir.

*Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.*

Katılımcının Adı-Soyadı:

Tanık Adı-

Soyadı:

Katılımcının İmzası:

Tanık İmza:

Araştırmacının Adı – Soyadı:

Araştırmacının İmzası:



## Ek 4: Besin Tüketim Sıklığı Kayıt Formu

### BESİN TÜKETİM SIKLIĞI KAYIT FORMU

Besinler	Tüketir mi?		Tüketim sıklığı								Miktar	
	Evet	Hayır	Her öğün	Her gün	Haftada 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ölçü	Ağırlık/ hacim
Süt-tam yağlı												
Süt -yarım yağlı												
Süt - yağsız												
Yoğurt-tam yağlı												
Yoğurt-yarım yağlı												
Hellim												
Beyaz peynir (.....)												
Kaşar peyniri (.....)												
Peynir (.....)												
Ayran												
Kefir												
<b>Et-Yumurta</b>												
Kırmızı et-yağlı												
Kırmızı et-yağsız												
Tavuk,Hindi-yağlı												
Tavuk,Hindi-yağsız (derili)												
Balık (.....)												
İşlenmiş et türleri (pastırma, sucuk, salam, sosis vb.)												
Sakatatlar (karaciğer, böbrek vb.)												

Yumurta																	
	Evet	Hayır	Her öğün	Her gün	Haftada 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ölçü						Ağrılık/hacim
Kurubaklagil (nohut, mercimek, kurufasulye vb.)																	
Ceviz, fıstık, badem vb.																	
Çekirdekler (.....)																	
Kuruyemişler																	
<b>EKMEK-TAHİL</b>																	
Ekmek, beyaz																	
Tam tahıllı ekmekler																	
Bazlama, beyaz un																	
Bazlama, esmer un																	
Makarna, erişte																	
Pirinç																	
Bulgur																	
Hamur işleri																	
Bisküvi/kraker																	
Pasta, kek																	
Kahvaltılık tahıllar																	
Simit																	
<b>Sebze ve Meyveler</b>																	
Yeşil yapraklı sebzeler																	
Sarı sebzeler																	
Diğer sebzeler (.....)																	
Taze baklagiller																	
Taze Meyveler (.....)																	
Kurutulmuş meyveler																	
Taze %100 meyve suyu																	

	Evet	Hayır	Her gün	Her gün	Haftada 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Ölçü	Ağırlık/hacim
<b>Yağlar</b>												
Zeytinyağı												
Ayçiçek yağı												
Mısırözü yağı												
Diğer (.....)												
Margarin, mutfaklık												
Margarin, kahvaltılık												
Tereyağı												
Kuyruk, İç yağı												
Mayonez												
Zeytin												
Çakıstez												
Patates çipsi												
<b>Şeker ve Tatlılar</b>												
Şeker, çay												
Şeker, kahve												
Bal, reçel												
Pekmez												
Fındık ezmesi												
Macun												
Sütlü tatlılar, dondurma												
Meyveli tatlılar												
Hamur tatlıları (baklava, şekerpare, tulumba vb)												
Çikolata												
Gofretler												
Şekerleme, jelibon, lokum, sert şeker												
<b>Fast-food</b>												
Hamburger, pizza, lahmacun												

Patates kızartması												
İçecekler	Evet	Hayır	Her öğün	Her gün	Haftada 1-2 kez	Haftada 3-4 kez	Haftada 5-6 kez	15 günde 1 kez	Ayda 1 kez	Hiç	Öçül	Ağırılık/ hacim
Yeşil çay												
Siyah çay												
Kafeinsiz Kahve (Instant, filtre ve demleme)												
İstant kahve, Nescafe (aromalı olanlarda dahil)												
Filtre veya demleme kahve												
Kafeinsiz Espresso ve espresso içecekleri (Latte, mocha, americano)												
Espresso ve espresso içecekleri (Latte, mocha, americano)												
Türk kahvesi												
Diğer kahve												
Şarap												
Bira												
Rakı, cin vb.												
Hazır meyve suları												
Kolalı içecekler												
Şalgam suyu												
Turşu, salamura												
Sıcak çikolata												
Diğer( ..... )												
..... )												

## EK 5: Anket

Bu çalışma Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Doktora öğrencisi

Fatma Hülyam Eren' in tez çalışması olarak yürütülmektedir. Anket formundaki soruları doldurmanızı rica ediyoruz.

Veriler yalnızca bilimsel amaçlı olarak değerlendirilecek ve etik kurallara özen gösterilecektir. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Tarih:

Anket no:

### I.GENEL BİLGİLER

1. Doğum Tarihi (gün/ay/yıl): ...../...../..... Yaş (yıl): .....

2. Uyruk: 1. K.K.T.C 2. T.C 3. K.K.T.C ve T.C 4. Diğer.....

3. Cinsiyet: 1. K 2. E

4. Hamilelik: 1.Var 2.Yok Emziliklik: 1.Var 2.Yok

5. Medeni durum: 1. Evli 2. Bekar

6. Eğitim durumu:

1.Okur yazar değil 2.Okur-yazar ama diploma yok 3.İlkokul mezunu

4.Ortaokul ve dengi mezunu 5.Lise ve dengi mezunu

6.Üniversite ve yüksek okul mezunu 7.Lisans üstü mezunu 8.Diğer.....

7. Meslek:

1.Ev kadını 2.Kamu 3.İşçi 4.Serbest meslek 5.Esnaf 6.Çiftçi 7.İşsiz

8.Öğrenci 9.Emekli 10.Özel sektör 11.Diğer.....

8. Sigara kullanıyor musunuz? 1. Hayır, hiç içmedim (16. soruya geçiniz)

2. İçtim ve bıraktım (15. soruya geçiniz) 3. Evet, içiyorum

9. Evet ise günlük tüketim miktarını belirtiniz....1. <10 ve 2. ≥10 adet gün,... paket gün.

10. Evet ise ne kadar süredir sigara içiyorsunuz ?..... ay/yıl

11. Bırakmışsanız ne kadar süredir içmediğinizi belirtiniz..... 1. <1 yıl 2. ≥1 yıl
12. Alkol kullanıyor musunuz ? 1. Evet. 2. Hayır (18. soruya geçiniz)
13. Evet ise günlük tüketilen alkol miktarı ..... ünite. 1.  $K \leq 2$   $E \leq 3$  2.  $K > 2$   $E > 3$
14. Her gün düzenli olarak 1 saatin üzerinde fiziksel aktivite yapar mısınız? 1. Evet. 2. Hayır

## II. SAĞLIK BİLGİLERİ

15. Hekim tarafından tanısı konulmuş herhangi bir sağlık sorununuz var mı?

1. Evet 2. Hayır (21. soruya geçiniz)

16. Cevabınız 'Evet' ise lütfen sağlık sorununuzu belirtiniz.

1. Kalp-Damar hastalıkları 2. Hipertansiyon 4. Yüksek Kolesterol 5. Tip 1 Diyabet

6. Tip 2 Diyabet 7. Şişmanlık 8. Tiroid 9. Kanser 10.

Diğer.....

17. Tedavi maksatlı kullandığınız herhangi bir ilaç var mı ? 1. Evet 2. Hayır

18. Cevabınız 'Evet' ise kullandığınız ilacın adını belirtiniz

.....

19. Düzenli olarak vitamin-mineral desteği kullanıyor musunuz ? 1. Evet 2. Hayır

20. Cevabınız 'Evet' ise ne kadar süredir vitamin-mineral desteği kullanıyorsunuz ?

1. haftadan az 2. 1 hafta – 1 ay 3. >1 ay – 6 ay 4. >6 – 12 ay

21. Son üç ayda ciddi bir rahatsızlık geçirerek hastaneye yatırıldınız mı ? 1. Evet 2. Hayır

22. Şu anda herhangi bir diyet uyguluyor musunuz ? 1. Evet 2. Hayır

23. Cevabınız evet ise uyguladığınız diyet türünü belirtiniz .....

## III. BESLENME ALIŞKANLIKLARI

24. Düzenli olarak öğün tüketir misiniz ? 1. Evet 2. Hayır
25. Cevabınız 'Hayır' ise, genellikle hangi öğünü atlarsınız ?
1. Sabah 2. Öğle 3. Akşam 4. Ara öğünler 5. Diğer.....
26. Genellikle günlük tükettiğiniz ana ve ara öğün sayısı nedir? ..... ana  
..... ara öğün
27. Bir günde yaklaşık kaç su bardağı su tüketiyorsunuz ? ..... su bardağı.
28. Her gün kahve içme alışkanlığınız var mıdır ? 1. Evet 2. Hayır
29. Cevabınız 'Evet' ise türü ve günlük miktarını belirtiniz. (birden fazla işaretlenebilir)
1. Türk kahvesi ..... 2. İstant kahve (Nescafe) .....  
3. Filtre kahve..... 4. Espresso..... 5. Diğer.....

#### IV. TÜRK KAHVESİ TÜKETİM ALIŞKANLIKLARI

30. Türk kahvesi içme alışkanlığınız var mıdır ? 1. Evet 2. Hayır
- Cevabınız evet ise aşağıdaki soruları cevaplayınız.*
31. Ortalama kaç yıldır Türk kahvesi içme alışkanlığınız var. ....
32. Türk kahvesi günlük tüketim miktarınız nedir ?.....kahve  
fincanı/gün.
33. En çok tercih ettiğiniz Türk kahvesi markasını ve kavrulma derecesini belirtiniz.....
34. Türk kahvesini genellikle nasıl tercih edersiniz ?
1. Sade 2. Az şekerli 3. Orta 4. Şekerli 5. Bol şekerli
35. Eğer şekerli tüketiyorsanız 1 fincan Türk kahvesi için kullandığınız şeker miktarı nedir ?..... şeker/gün
36. Gün boyunca en çok nerede kahve tüketirsiniz ?.....
37. Tükettiğiniz Türk kahvesini genellikle kendiniz mi hazırlarsınız? 1. Evet 2. Hayır
- Cevabınız 'hayır' ise genellikle kim hazırlar belirtiniz .....

38. Gün içinde tükettiğiniz Türk kahvesinin genellikle pişirilme şekli nasıldır?

1. Bilmiyorum 2. Cezve 3. Kahve Makinesi (modelini belirtiniz.....)

4. Diğer.....

39. Kendiniz pişirdiğinizde Türk kahvesini tercih etme/hazırlama metodunuz nedir.

1. Cezve 2. Kahve Makinesi ...belirtiniz a. Elektrikli Cezve b. Elektrikli Makine  
3. Diğer.....

40. Türk kahvesini köpüklü mü tercih edersiniz? 1. Evet 2. Hayır 3. Fark etmez

41. Günün en çok hangi zamanında Türk kahvesini tüketmeyi tercih edersiniz?

1. Sabah 2. Kuşluk 3. Öğle 4. İkinci 5. Akşam 6. Gece 7. Fark etmez

8. Bilmiyorum 9. Diğer.....

42. Türk kahvesini herhangi bir saatten sonra içmemeye özen gösterirmisiniz?

1. Evet 2. Hayır

43. Cevabınız 'evet' ise daha çok hangi öğünden sonra içmemeyi tercih edersiniz?

1. Sabah 2. Kuşluk 3. Öğle 4. İkinci 5. Akşam 6. Gece 7. Diğer.....

44. Öğünlerden hemen sonra Türk kahvesi tüketme alışkanlığınız var mıdır?

1. Evet 2. Hayır

45. En çok ne maksatla Türk kahvesi tüketirsiniz belirtiniz.....



#### IV. FİZİKSEL AKTİVİTE İNDEKSİ

Aktivite türü	Aktivite Faktörü	Süre		Toplam	
		Saat	dakika	süre	süreXAF
Dinlenme Uyku, uzanma	1				
Çok Hafif Aktivite Oturarak çalışma; boya, araba kullanma, dikiş, örgü, laboratuvar, ütü, yemek yapma, masa başı oyun, müzik aleti çalma, TV seyretme	1.5				
Hafif Aktivite Yavaş yürüme, marangoz işleri, lokanta işleri, ev temizliği, çocuk bakımı, golf, yelken, masa tenisi	2.5				
Orta aktivite Hızlı yürüme, tarla işleri, yük taşıma, bisiklete binme, kayak, tenis, dans	5				
Ağır aktivite Yokuş yukarı yük taşıma, elle yorucu kazma işi, basketbol, tırmanma, futbol, inşaat işçiliği	7				
Toplam					

#### VI. ANTROPOMETRİK ÖLÇÜMLER

Antropometrik ölçümler	Ölçüm
Vücut ağırlığı (Kg)	
Boy uzunluğu (cm)	
Bel çevresi (cm)	
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	
Vücut yağ %	

## Ek 6: Günlük Besin Tüketim Kaydı

NLER	YEMEK/ BESİN ADI	MİKTAR/ PORSİYON	İÇİNDEKİLER	l	Brüt Miktar (g)	Net Miktar (g)
SABAH						
KUŞLUK						
LE						
İKİNDİ						
AKŞAM						
GECE						