

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAĞLIKLI BİREYLERDE GELENEKSEL ÜZÜM
İÇECEĞİ HARDALIYENİN SERUM ANTİOKSİDAN VE
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

Uzm. Dyt. Birdem AMOUTZOPOULOS

**Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2013**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SAĞLIKLI BİREYLERDE GELENEKSEL ÜZÜM
İÇECEĞİ HARDALİYENİN SERUM ANTİOKSİDAN VE
BİYOKİMYASAL PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

Uzm. Dyt. Birdem AMOUTZOPOULOS

**Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Gülhan SAMUR**

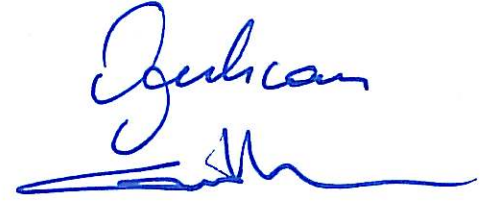
ANKARA

2013

Anabilim Dalı : Beslenme ve Diyetetik
Program : Beslenme ve Diyetetik-Doktora
Tez Başlığı : Sağlıklı Bireylerde Geleneksel Üzüm İçeceği Hardaliyenin
Serum Antioksidan ve Biyokimyasal Parametreler
Üzerine Etkisi
Öğrenci Adı-Soyadı : Birdem Amoutzopoulos
Savunma Sınavı Tarihi : 26.07.2013

Bu çalışma jürimiz tarafından doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof.Dr. Gülden PEKCAN
(Hacettepe Üniversitesi)



Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gülhan SAMUR
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Muhittin TAYFUR
(Başkent Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Hülya GÖKMEN ÖZEL
(Hacettepe Üniversitesi)



Üye: Doç. Dr. Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL
(Hacettepe Üniversitesi)



ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.



Prof.Dr. Ersin FADILLIOĞLU

Müdür

TEŞEKKÜR

Yazar, bu çalışmanın gerçekleşmesine katkılarından dolayı, aşağıda adı geçen kişi ve kuruluşlara içtenlikle teşekkür eder.

Sayın Doç. Dr. Gülhan Samur, tez danışmanı olarak değerli bilgileri, tecrübesi ve pozitif yaklaşımıyla araştırmanın her aşamasında yol gösterici olmuş, araştırmaya büyük katkılarda bulunmuştur.

Sayın Doç. Dr. Hülya Gökmen Özel ve Doç. Dr. Muhittin Tayfur tez izleme komitesinde yer alarak, görüş ve önerileriyle çalışmaya değerli katkılar sağlamışlardır.

Sayın Gül Löker, araştırmanın yürütülmesi aşamasında yol gösterici olmuş, önemli katkılarda bulunmuştur.

Sayın Yrd. Doç. Dr. Timur Köse, biyoistatistiksel analizler aşamasında ve araştırmanın planlanmasına önemli rol oynamıştır.

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) Gıda Enstitüsü, biyokimyasal ve gıda analizleri aşamasında ve ölçümler için gerekli ortamın sağlanmasında çalışmaya destek vermiştir. İstanbul Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü araştırmaya analitik katkıda bulunmuştur.

Sayın Prof. Dr. Gülden Köksal ve Prof. Dr. Filiz Açıktur araştırmacının bilimsel ve mesleki gelişimine katkı sağlamışlardır.

Klinik çalışmada yer alan tüm gönüllü katılımcılara gayretlerinden dolayı çok içten teşekkürlerimi sunarım.

Öğrenim hayatımın her aşasındaki sınırsız desteklerinden dolayı sevgili aileme çok özel teşekkürlerimi sunarım.

Trakya Kalkınma Ajansı 2011 yılı Doğrudan Faaliyet Desteği Mali/Teknik Destek Programı kapsamında hazırlanan bu yayının içeriği Trakya Kalkınma Ajansı ve/veya Kalkınma Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmamakta olup, içerik ile ilgili sorumluluk Trakya Kalkınma Ajansı ve/veya Kalkınma Bakanlığı'na ait değildir.

ÖZET

Amoutzopoulos, B. Sağlıklı bireylerde geleneksel üzüm içeceği hardaliyenin serum antioksidan ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme ve Diyetetik Programı Doktora Tezi, Ankara, 2013. Hardaliye, geçmişisi asırlar öncesinde dayanan geleneksel, fermente ve alkolsüz bir içecektir. Bir üzüm içeceği olan hardaliyenin, biyoaktif bileşenlerin potansiyel bir kaynağı olarak antioksidan etki gösterebileceği düşünerek planlanan bu çalışma sağlıklı bireylerde günlük diyeteye ilave edilen hardaliyenin, bazı antioksidan ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapılmış randomize kontrollü bir müdahale çalışmasıdır. Toplam 89 sağlıklı yetişkin birey çalışmaya katılmış ve katılımcılar randomizasyona göre grup 1, grup 2 ve kontrol olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu hariç olmak üzere her iki grupta yer alan bireyler 6 hafta süreyle (grup 1: 500 mL/gün, grup 2: 250 mL/gün) hardaliye tüketmiştir. Hardaliye uygulamasının başlangıcı ve sonrasında, bireylerden alınan kan örneklerinde bazı oksidan, antioksidan ve biyokimyasal parametreler analiz edilmiş, bireylerin kan basıncı ve antropometrik ölçümleri alınmıştır. Çalışmanın sonunda hardaliyenin, antropometrik ölçümler, kan basıncı, genel biyokimya ve serum mineralleri üzerinde önemli bir etkisi gözlenmezken ($p>0.05$), toplam serum toplam antioksidan kapasite (TAK) ve C vitamini düzeylerinde istatistiksel önemi olmasa da artışlar saptanmıştır ($p>0.05$). Grup 1 ve grup 2'nin bazı oksidatif stres göstergeleri [dien konjugat (DK), malondialdehit (MDA) ve homosistein] düzeylerinde azalma saptanmıştır ($p<0.001$). Hardaliye tüketiminin DK, MDA ve homosistein üzerindeki etkisinin, yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Doz-yanıt ilişkisinin sadece homosistein için saptandığı bu araştırma sonuçları, hardaliyenin bazı oksidatif stres parametreleri üzerindeki antioksidan etkisini desteklemektedir. Ancak antioksidan özelliğinin ve doz etkinliğinin daha iyi anlaşılabilmesi için ileri araştırmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Hardaliye, Üzüm, Polifenoller, Antioksidan etki, Homosistein
Destekleyen Kurumlar: TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü, Proje no: 5124502, 2012.
Trakya Kalkınma Ajansı 2011 yılı doğrudan faaliyet desteği, TR21-11-DFD-001.

ABSTRACT

Amoutzopoulos, B. Effects of a traditional fermented grape-based drink “hardaliye” on a variety of biochemical and antioxidant parameters in healthy adults. Hacettepe University Institute of Health Sciences, Ph.D. Thesis in Nutrition and Dietetics, Ankara, 2013. Hardaliye is a traditional, fermented, and alcohol-free beverage that its own history spans hundred of years. Hardaliye is a grape beverage considered to have antioxidative effects as a potential source of bioactive components. This study is a randomised controlled intervention trial, aimed to investigate the effects of daily dietary supplementation with hardaliye on some antioxidant and biochemical parameters of healthy individuals. Eighty nine healthy adults were participated into the study and participants were randomised and divided into three groups: group 1, group 2 and control. The two groups, except control group were consumed hardaliye (group 1: 500 mL/day, group 2: 250 mL/day) during 6 weeks. Some oxidant, antioxidant and biochemical parameters were analysed in collected blood samples, and anthropometric and blood pressure measurements were performed both at baseline and after intervention. At the end of this study, effects of hardaliye on anthropometric measurements, blood pressure, general biochemical parameters and serum minerals were not found statistically important ($p>0.05$), while non-significant increase was observed for serum total antioxidant capacity and vitamin C ($p>0.05$). Significant decreases in the level of some oxidative stress indicators [dien conjugate (DC), malodialdehyde (MDA) and homocysteine] were observed in group 1 and group 2 ($p<0.001$). The effects of hardaliye on DC, MDA and homocysteine might be due to its phenolic compounds. The results of this study indicate a dose response that was only observed for homocysteine and support the antioxidative effects of hardaliye on some oxidative stress parameters. Further studies need to be performed to better assess the antioxidant properties and dose effects of hardaliye.

Keywords: Hardaliye, Grape, Polyphenols, Antioxidant effect, Homocysteine

Supported by TÜBİTAK MRC Food Institute Project no: 5124502, 2012 and the foundation of Trakya Development Agency, TR21-11-DFD-001, 2011.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
TABLOLAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kurumsal Yaklaşımlar	1
1.2. Amaç ve Varsayım.....	2
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Hardaliye	4
2.2. Üzüm ve Üzümde Edilen Ürünlerin Fizyolojik Etkileri.....	5
2.2.1. Antioksidan Özellikler	5
2.2.2. Kan Lipitleri Üzerindeki Etkileri	11
2.2.3. Kan Basıncı Üzerindeki Etkileri	13
2.2.4. Serum Mineral Konsantrasyonları Üzerindeki Etkileri.....	14
2.2.5. Diğer Biyokimyasal Parametreler	15
2.2.6. Antropometrik Özellikler	18
3. BİREYLER ve YÖNTEM	20
3.1. Araştırmanın Genel Planı.....	20
3.2. Hardaliye İçeceği	23
3.3. Bireylerin Genel Özellikleri, Beslenme ve Sağlık Durumunun Belirlenmesi	25
3.4. Fiziksel Aktivite Durumunun Saptanması	25
3.5. Antropometrik Ölçümler	26
3.6. Biyokimyasal Analizler.....	26
3.7. Kan Basıncı	27
3.8. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	27
4. BULGULAR.....	29

4.1. Bireylerin Genel Özellikleri.....	29
4.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Fiziksel Aktivite Durumları	30
4.3. Bireylerin Besin Tüketim Sıklıkları ve Miktarları	35
4.4. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularına Göre Dağılımları	47
5. TARTIŞMA	56
5.1. Bireylere İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler	56
5.2. Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bulguların Tartışılması.....	57
5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri, Biyokimyasal Verileri ve Kan Basıncı	
Ölçümlerine İlişkin Bulguların Tartışılması	64
5.3.1. Antropometrik Ölçümler.....	64
5.3.2. Oksidan, Antioksidan Parametreler ve Homosistein	65
5.3.3. Kan Lipitleri	69
5.3.4. Kan Basıncı	71
5.3.5. Serum Mineralleri	72
5.3.6. Glukoz, İnsülin, Ürik Asit.....	74
5.3.7. Doz-yanıt İlişkisi.....	76
6. SONUÇLAR	77
7. ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR	81
EKLER.....	106
EK-1: Etik Kurul Onayı	106
EK-2: Araştırma Duyurusu	107
EK-3: Katılımcılar İçin Ön Değerlendirme Formu.....	109
EK-4: Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Onay Formu	113
EK-5: Araştırmada Uygulanan Gıda Analiz Yöntemleri.....	114
EK-6: Çalışmaya Kabul Edilen Sağlıklı Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite	
Durumlarını Değerlendirme Formları	115
EK-7: Araştırmada Uygulanan Biyokimyasal Analiz Yöntemleri	120
EK-8: Grup 1'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim	
Sıklıkları.....	121
EK-9: Grup 2'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim	
Sıklıkları.....	125

EK-10: Kontrol Grubundaki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları	129
--	-----

SİMGELER VE KISALTMALAR

ADP	Adenozin difosfat
Apo A1	Apolipoprotein A1
Apo B	Apolipoprotein B
ATP	Adenozin trifosfat
BEBİS	Beslenme bilgi sistemi bilgisayar programı
BIA	Biyoelektrik impedans analizi
BKİ	Beden kütle indeksi
C3GE	Siyanidin-3-glukosit eşdeğeri
DHAP	Dihidroksiaseton fosfat
DK	Dien konjugat
DNA	Deoksiribonükleik asit
EDTA	Etilendiamin tetra asetik asit
F-1-P	Fruktoz-1-fosfat
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
Fe ²⁺	Çift değerli demir
Fe ³⁺	Ferrik demir
GAE	Gallik asit eşdeğeri
GAH	Gliseraldehid fosfat
GAH-3-P	Gliseraldehid 3-fosfat
HDL	Yüksek dansiteli lipoprotein
Hb	Hemoglobin
Hct	Hematokrit
IMP	İnosin mono fosfat
LDL	Düşük dansiteli lipoprotein
MAM	Marmara Araştırma Merkezi
MDA	Malondialdehit
NO	Nitrik oksit
ORAC	Oksijen radikal absorban kapasite
PA	Fiziksel aktivite katsayısı
PAL	Fiziksel aktivite düzeyi

PI	İnorganik fosfat
TAK	Toplam antioksidan kapasite
TE	Trolox eşdeğeri
TEH	Toplam enerji harcama düzeyi
TIBC	Toplam demir bağlama kapasitesi
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TS	Transferrin saturasyonu
UNU	Birleşmiş Milletler Üniversitesi
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

	Sayfa
2.1. Fruktoz kaynaklı adenin nükleotid yıkım yolu	16
3.1. Çalışma düzeni	23
4.1. Grupların plazma DK (A), MDA (B) ve serum homosistein (C) seviyelerinin uygulama sırasındaki değişimleri (Başlangıç-6.hafta).....	49

TABLOLAR

	Sayfa
2.1. Reaktif oksijen ve azot türleri	6
3.1. Hardaliyenin enerji ve besin öğeleri bileşimi, antioksidan aktivitesi ve fenolik ... bileşenleri	24
4.1. Bireylerin genel özellikleri.....	30
4.2. Bireylerin uygulama öncesi ve sonu fiziksel aktivite durumları ve enerji harcama düzeyleri.....	31
4.3. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası antropometrik ölçümleri	33
4.4. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası vücut bileşimi analizine göre dağılımı..	34
4.5. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası beslenme alışkanlıkları	36
4.6. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası su ve içecek tüketme durumu.....	37
4.7. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda günlük enerji ve makro besin öğeleri alım miktarları.....	39
4.8. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda günlük vitamin ve mineral alım miktarları.....	40
4.9. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin ortalama miktarları (g/gün)	43
4.10. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin günlük toplam antioksidan aktivite düzeyleri (mmol/gün)	45
4.11. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası antioksidan parametreleri ve oksidatif stres göstergeleri	48
4.12. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası kan lipitleri ve kan basıncı değerleri... 51	51
4.13. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal bulgularına göre dağılımı	53
4.14. Serum TAK düzeyi ile yaş ve bazı antropometrik, oksidan, antioksidan ve biyokimyasal parametreler arasındaki ilişki	55

1. GİRİŞ

1.1. Kuramsal Yaklaşımlar

Meyvelerin özellikle yapılarında bulunan polifenol gibi antioksidan besin öğelerinin etkisiyle bazı hastalıkların önlenmesinde etkili olabileceği bilinmektedir (1). Üzüm de, bileşiminde biyolojik olarak aktif antioksidan polifenoller içeren meyvelerden biridir. Kateşin, kuersetin ve antosiyaninler gibi flavonoidler, ya da resveratrol bileşeni üzüm ve üzüm ürünlerinin yapısında en çok tespit edilen polifenollerdir (2-5). İnsanlar üzerinde gerçekleştirilen pek-çok klinik çalışma, üzüm suyu ve şarap gibi ana ham maddesi üzüm olan içeceklerin antioksidan özellik gösterdiğini tespit etmiş ve bu etkinin üzümün bileşimindeki polifenollerden kaynaklandığını ön görmüştür (6-9). Üzüm suyu ile kıyaslandığında ise kırmızı şarabın polifenol içeriğinin ve dolayısıyla antioksidan potansiyelinin çok daha yüksek olduğu raporlanmıştır (10). Kırmızı şarabın yüksek polifenol içeriğinin nedeni olarak, özellikle şarap üretimindeki fermantasyon süreci ve de üretim tekniğine bağlı olarak üzümün çekirdek, kabuk ve sap kısımlarından ürüne polifenol geçişi gösterilmektedir (11-13).

Hardaliye; ana hammaddesi yaş üzüm olan, fermente, aynı zamanda alkolsüz bir içecektir (14). Hardaliye temel olarak üzüm, vişne yaprakları ve hardal tohumlarının yaklaşık 5-10 gün fermantasyon işleminden geçirilmesiyle elde edilir. Kırklareli ve Trakya Bölgesinde hardaliye üretiminin yaklaşık bir buçuk asırlık geçmişi olduğu varsayılmaktadır (15-17). Hardaliyenin, taze üzümlerden elde edilmesi ve üretimindeki fermantasyon süreci nedeniyle, resveratrol vb. fenolik bileşikler bulundurabileceği, dolayısıyla antioksidan özelliklere sahip olabileceği ön görülmektedir. Hardaliyenin bazı özellikleri, fonksiyonel bir içecek olarak daha geniş kitleler tarafından tüketilmesine de olanak sağlar. Hardaliye besin marketindeki diğer fermente içecekler ile karşılaştırıldığında; alkolsüz olması ve tatlımsı tadı nedeniyle; küçük çocuklar, yağ içermemesi nedeniyle; hiperlipidemik bireyler, süt içermemesi nedeniyle; süt alerjisi ya da laktoz intoleransı olan bireyler, tuz içermemesi nedeniyle; özellikle tansiyon problemi olan bireyler, ayrıca vejetaryenler tarafından tüketilebilir bir içecektir. Ülkemizde, hardaliye tüketimi sadece bölge halkıyla sınırlıdır. Daha önce yapılmış, hardaliyenin fizyolojik özelliklerinin belirlenmesine

yönelik herhangi bir araştırmanın varlığı ise bilinmemektedir. Dolayısıyla, beslenmede fonksiyonel önemi olabilecek, ülkemize özgü, ancak tüketimi sınırlı olan bu geleneksel içeceğin, besin bileşiminin belirlenmesi, sağlıklı beslenme üzerindeki etkilerinin ve bilimsel bulgulara dayanarak fonksiyonel özelliklerinin incelenmesini sağlayacak araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Mevcut kaynaklar incelendiğinde hardaliye konusunda yayınlanmış çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmekle birlikte, bu çalışmaların hardaliyenin mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür (16,18). Hardaliyenin beslenme üzerindeki etkisine yönelik ya da gıda kompozisyonu ve antioksidan bileşenlerini inceleyen herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla hardaliyenin beslenme üzerindeki etkilerinin besin bileşimi ile paralel olarak değerlendirileceği ve ülkemizde ilk defa gerçekleştirilecek bu çalışmanın, bu alandaki bilimsel bilgi ihtiyacını azaltacağı düşünülmektedir. Hardaliye konusundaki araştırmaların yetersizliği nedeniyle, bu çalışma, üzüm ürünlerini konu alan geçmiş araştırmaların detaylı olarak irdelenmesiyle, bu çalışmaların yöntem ve bulgularından yola çıkılarak planlanmış, bulgular bu araştırma sonuçları üzerinden tartışılmıştır.

1.2. Amaç ve Varsayım

Bileşimi ve üretim tekniği nedeniyle potansiyel sağlık etkileri olabileceği düşünülen hardaliyenin sağlıklı beslenmedeki yeri ve etkisinin araştırılması ve sağlıklı beslenmedeki öneminin ortaya konulması için, bilimsel bulgulara dayanan bilgiye ihtiyaç vardır. İyi planlanmış, insanlar üzerinde gerçekleştirilen, randomize ve kontrollü klinik çalışmalar bu bilginin daha geçerli bir seviyede incelenmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada hardaliye tüketiminin sağlıklı beslenme üzerindeki etkisi ele alınmıştır ve bu konuda gerçekleştirilen ilk çalışma olduğu düşünülmektedir.

Hardaliyenin yapısındaki üzüm ve üretim tekniği nedeniyle antioksidan özelliklere sahip bir içecek olabileceği düşünülmektedir (11-13). Hardaliyenin, yapısında bulunan üzüm polifenollerinin etkisiyle hipolipidemik ve hipotansif özellik gösterebileceği (6,19,20), dolayısıyla kardiyovasküler risk parametreleri üzerinde olumlu etkide bulunabileceği düşünülmektedir. Üzüm yapısında yüksek düzeyde potasyum, kalsiyum, magnezyum ve demir mineralleri bulunması (21), hardaliyenin

bireylerin serum mineral düzeyleri üzerinde etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Üzüm içecekleri üzerindeki çeşitli araştırma sonuçlarına dayanarak (6,19,22,23), hardaliyenin bireylerin vücut ağırlığı gibi antropometrik ölçümlerinde ya da açlık kan şekeri ve insülin gibi diğer biyokimyasal parametrelerde olumsuz bir değişime neden olmaması beklenmektedir.

Sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen bu randomize klinik kontrollü çalışma, düzenli olarak günlük hardaliye tüketimi ile bazı antioksidan ve biyokimyasal kan parametrelerinde oluşacak değişimlerin incelenmesi ve bu değişimlerin hardaliye miktarı ile ilişkisinin iki farklı doz denenmesi (500 mL ve 250 mL hardaliye) ile araştırılması amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hardaliye

Trakya Bölgesi'nde geçmişe dayanan bağıcılık uygulamaları nedeniyle, üzüm ve üzüm ürünleri bu bölgenin yeme ve içme kültürü içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Hardaliye Trakya Bölgesi'nde, özellikle Kırklareli ve çevresinde üretilmekte ve tüketilmektedir. Hardaliyenin, antik çağlardan itibaren kullanılan geleneksel bir içecek olduğu bilinmektedir (17). Hardaliye, özellikle koyu renkli aromatik üzümlerin laktik asit fermantasyonundan elde edilmektedir. Yöre halkı tarafından hardaliye üretim teknikleri değişkenlik göstermekle birlikte, temel üretim aşamaları; yıkanmış üzümlerin ezilmesi, ezilmiş üzüm, vişne yaprağı ve hardal tohumunun fermantasyonu ve karışımın süzülmesi olarak sıralanabilir (15,17,18). Geçmişte hardaliyenin; öğütülmüş hardal tohumlarının bir tülbent içerisine konularak üzüm şırası ile dolu küp içerisine sarkıtılması, ya da hardalın bir miktar şıra ile ısıtılıp soğutulduktan sonra fiçı içerisindeki şıraya ilave edilmesi gibi farklı tekniklerle fermente edildiği rapor edilmiştir. Tüm bu hardaliye üretimlerinde kullanılan hardal tohumu miktarının ise %1-2 oranında olduğu belirtilmektedir (18).

Hardal tohumu yapısında bulunan allil izotiyosiyanatlar, bir sülfür bileşikleri grubu olan glukosinolatların enzimatik olarak parçalanmasıyla ortaya çıkmakta ve büyük ölçüde hardalın kendine özgü aromasını oluşturmaktadır (24). Hardal tohumlarının yapısında 0.7-3.9 g/kg arasında değişen oranlarda bulunan allil izotiyosiyanatlar (25), maya aktivitesini engelleyerek alkol oluşumunu azaltabilmektedir (26). Dolayısıyla hardaliye üretiminde kullanılan hardalın alkol oluşumunun azalmasında etkili olabileceği düşünülmektedir (16,18).

Hardaliye, laktik asit fermantasyonundan yararlanılarak üretilmektedir. Hardaliye yapısında tespit edilen laktik asit bakterileri (toplam bakteri sayımı: 1×10^2 - 4×10^4 CFU mL⁻¹ aralığında) genel olarak; *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei*, *Lactobacillus casei subsp. pseudoplantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus pontis*, *Lactobacillus acetotolerans*, *Lactobacillus sanfransisco* and *Lactobacillus vaccinostercus* izolatları olarak tanımlanmıştır. Laktik asit fermantasyonu, hardaliyenin asitliğini arttırarak (ortalama pH: 3.21-3.97) antimikrobiyal etki göstermektedir (16).

2.2. Üzüm ve Üzümünden Elde Edilen Ürünlerin Fizyolojik Etkileri

2.2.1. Antioksidan Özellikler

Metabolizmada oksidatif stres artışı günümüzde kronik ve nörodejeneratif hastalıkların yaygınlaşmasında etkili olmaktadır. Oksidatif stresin yaşlanma üzerinde de etkili olduğu düşünülmektedir (27). Hidrojenle eşleşmemiş, serbest radikal olarak adlandırılan moleküller ise metabolizmada oksidatif stres üzerinde önemli rol oynamaktadır. Metabolizmada orbital elektronları normal olarak çiftler halinde bulunur. Serbest radikaller ise bir veya daha fazla sayıda çiftleşmemiş tek elektron içeren moleküllerdir ve oldukça reaktiftirler. Metabolizma sırasında serbest radikaller yanında hidrojen peroksit de oluşmaktadır. Eşleşmemiş oksijen içeren hidrojen peroksit, oksijenli serbest radikallerin oluşumunda rol oynamaktadır. Serbest radikallerin içerdikleri eşleşmemiş oksijen hücrenin temel bileşenleri ile kolayca tepkimeye girebilmekte ve bu özellikleriyle “reaktif türler” ya da “oksidanlar” olarak adlandırılmaktadırlar. Süperoksit iyonu, hidrojen peroksit ve hidrosil iyonları gibi oksidatif streste rol oynayan serbest radikal moleküllerine örnek olarak gösterilebilmektedir. İnsan metabolizmasında başlıca önemi olan reaktif türler, reaktif oksijen türleri ve reaktif nitrojen türleri olarak adlandırılır ve bir listesi Tablo 2.1’de verilmiştir (28-30). Serbest radikaller biyolojik olarak gerekli moleküllerin oksidasyonunu başlatmakta ve hücrenel membranlarda, doku ve enzimlerde oksidatif hasara neden olmaktadır (1,31). Serbest radikaller nükleik asit ve lipit yapılarını bozarak organ ve dokuların bozulması ile sonuçlanabilecek toksik etki gösterebilmekte, diyabet ve ateroskleroz gibi birçok hastalığın patogeneğinde rol oynayabilmektedir. Antioksidan sistemler ise serbest radikallerin toksik etkisine karşı koruyucu etki göstermektedirler (28). İnsan metabolizması serbest radikallerin oluşumuna karşı pek çok koruyucu antioksidan mekanizma geliştirmiştir, ancak bu sistem tamamıyla etkili değildir (32). Süperoksit dismutaz, katalaz, glutatasyon peroksidaz ve glutatyon redüktaz gibi enzimler metabolizma tarafından üretilen bazı antioksidanlara örnek olarak gösterilebilir. Bir grup antioksidan ise beslenme yoluyla karşılanabilir ve serbest radikalleri inhibe ederek antioksidatif etki gösterirler. Beslenmeye bağlı antioksidanlar C vitamini, E vitamini ve karotenoidlerden polifenollere kadar çeşitlilik göstermektedir. Meyve ve sebzelerin yapısında bulunan

biyoaktif polifenollerin metabolizmada diğer antioksidan vitaminler kadar önemli rol oynadığı bildirilmektedir (33,34). Pek çok araştırma, yetersiz antioksidan alımının ve buna bağlı olarak serum antioksidan düzeylerindeki azalmanın, kronik hastalıklara yakalanma riskini arttırdığını göstermektedir (35,36). Meyve ve sebzeler yönünden zengin bir beslenme biçimi antioksidan alımının artırılmasında önem taşımaktadır (37). Meyvelerin yapısındaki doğal antioksidan bileşikler serbest radikalleri temizleme aktivitesi göstermekte, reaktif türlerin yan etkilerini azaltarak, metabolizmadaki oksidasyonu yavaşlatmakta ya da sonlandırmaktadırlar (1,38). Ayrıca insan DNA'sında meydana gelebilecek oksidatif hasarı azaltma yönünde de etkili olabildikleri bilinmektedir (35).

Tablo 2.1. Reaktif oksijen ve azot türleri (30)

Gruplar	Radikaller
1. Reaktif Oksijen Türleri	Süperoksit (O_2^{*-})
	Hidroksil (OH^*)
	Hidroksil peroksil (HO_2^*)
	Lipid peroksil (LO_2^*)
2. Reaktif Azot Türleri	Nitrik oksit (NO^*)
	Nitrojen oksit (NO_2^*)

Polifenoller olarak da adlandırılan fenolik bileşenler, serbest radikalleri süpürücü özellikleriyle metabolizmada antioksidan etki gösterebilen biyoaktif bileşiklerdir (1). Çok sayıda araştırma, bitkilerin antioksidan aktivitesinin fenolik bileşen içerikleri ile aynı oranda olduğunu bildirmiştir. Bu da gıdaların fenolik bileşen kompozisyonu ve antioksidan aktivitesi arasındaki ilişkiyi doğrulamaktadır (1,31). Meyvelerin yapısında bulunan fenolik bileşikler antioksidan etkileri yanında, meyvelerin acılık ve burukluk gibi karakteristik tat oluşumunda ve renk değişiminde de etkili olmaktadır. Örneğin, bir fenolik bileşen grubu olan antosiyaninler, doğal renk maddeleri olup meyvelerin pembe, kırmızı, mavi ve mor renklerini oluşturmakta, aynı zamanda antioksidan özellik göstermektedirler. Aromatik bitki metabolitleri olan fenolik asitler, bitkisel ürünlerin aromalarını zenginleştirme yanında oksidatif hasara karşı koruyucu rol oynamaktadırlar (39). Bazı meyvelerin

yapısında bulunan, kuersetin bileşiklerinin de metabolizmada antioksidan etki gösterdiği bilinmektedir (40).

Koyu renkli bir meyve olan üzüm ise, çok sayıda fenolik bileşenin kaynağı olarak gösterilmektedir (41,42). Kırmızı üzümün yapısında tespit edilen en temel üzüm polifenolleri, antosiyaninler, beyaz üzümün yapısındaki en temel polifenoller ise flavan-3-ol'ler olarak gösterilmektedir (43). Kateşin, kuersetin ve antosiyaninler gibi flavonoidler ve resveratrol bileşeni üzüm ve üzüm ürünlerinin yapısında tespit edilmiş, yüksek biyolojik aktiviteye sahip olan polifenollerdendir (2-5). Üretimi en yaygın olan üzüm ürünlerinden biri olan şarap içeceği de zengin polifenol içeriği ile dikkat çekmektedir. Üzüm polifenolleri şarap üretimi sırasında değişime uğramaktadır, şarap yapısında bulunan temel polifenoller, flavan-3-oller, flavan-3,4-dioller ve antosiyaninlerdir. Bunun yanında, şarap, biyolojik olarak aktif bir bileşen olan resveratrol bileşenini de üzüme kıyasla yüksek oranda içermektedir (43). Resveratrol, son yıllarda sayısı artan araştırmalarla beslenmedeki önemi anlaşılmakta olan fenolik bir bileşendir. Kırmızı şarabın pek çok araştırma ile gösterilmiş olan kanser türleri üzerindeki koruyucu etkisinin, yapısındaki resveratrol bileşeni ile ilişkili olabileceği çeşitli hücrel ve hayvan modeli çalışmaları tarafından öngörülmüştür. Resveratrolün; tümör oluşumu, gelişimi ve ilerleme aşamalarında hücrel olayları durdurma etkisi olabileceği düşünülmektedir (44-47). Pek çok *in vitro* (10,48) ve *in vivo* (6,49) çalışma üzüm suyu ve şarabın metabolizmadaki antioksidan etkisinden, bileşimlerindeki üzüm polifenollerinin-özellikle-flavonoidlerin sorumlu olabileceğini öne sürmektedir.

Kırmızı şarabın yapısındaki fenolik bileşenlerin, insan metabolizmasında LDL peroksidasyonunu engelleyerek, dolayısıyla antioksidan etki göstererek, erken aşamalarda ateroskleroza önleyebildiği bilinmektedir (50). Üzümün yapısında da resveratrol bulunmaktadır ancak, özellikle şarabın bileşimindeki resveratrolün antioksidatif etkisinin, güçlü antioksidanlar olan C ve E vitaminlerinden bile oldukça fazla olduğu rapor edilmiştir (50). Kırmızı şarabın polifenol içeriğinin üzüm suyundan daha yüksek olduğu rapor edilmektedir (10), ve bu farklılık büyük ölçüde kırmızı şarabın üretimindeki fermantasyon aşamasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda üzüm suyundan farklı olarak, kırmızı şarap üretiminde üzümün çekirdek, zar ve sap kısımlarının da kullanılıyor olması, bu kısımlardan ürüne polifenol geçişi

olduğunu düşündürmektedir (11-13). Üzüm kabuğu ve çekirdeği güçlü antioksidan özellik gösteren polifenol ve flavonoid bileşiklerinden zengindir (13,43,51-53). Şarap üretimi aşamaları, üzümün yapısındaki polifenollerinin dönüşüme uğrayarak resveratrol gibi biyolojik aktif bileşenlerin oluşmasına yol açmaktadır (43). Yüksek üzüm içeriği, üretiminde fermantasyon aşamasının varlığı, üzümün çekirdek ve zar kısımları ile birlikte fermente edilmesi (16,18), hardalienenin antioksidan etkisinin üzüm suyundan daha yüksek olabileceğini düşündürmektedir.

Gıdaların ya da bileşenlerin antioksidan etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, çeşitli parametreler kullanılarak bireylerin plazma antioksidan düzeyleri belirlenmektedir. Metabolizmada serbest radikalleri süpürücü etkisi olan antioksidan bileşikler basitçe “antioksidan” olarak adlandırılmaktadır. İnsan metabolizmasına, oksidatif stres oluşumunda biyolojik, kimyasal ve fiziksel olarak farklı etkileri olan çok sayıda serbest radikal dahil olmaktadır. Dolayısıyla insanlardaki antioksidan kapasite düzeyinin doğru ve sayısal olarak ölçülebilmesini sağlayan basit ve genel bir metot mevcut değildir. Ancak kanda ölçülen TAK parametresi, antioksidan içeren gıdaların insanlar üzerindeki antioksidatif etkisinin ölçülmesi amacıyla klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (31,54). Plazmadaki hidrofilik ve lipofilik antioksidanları tespit edebilmesi nedeniyle TAK kullanışlı bir ölçüm metodu olarak yaygınlaşmıştır (55).

Bileşiklerin antioksidatif etkisi, plazma oksidasyonu üzerinde göstermiş oldukları etki ile de ölçülebilmektedir (31,55). Plazma lipitleri serbest radikallerin göstermiş olduğu oksidatif hasar karşısında oldukça hassastırlar (56,57). Plazma lipitlerinin oksidasyonu DK ve MDA türevleri gibi toksik peroksidasyon ürünlerinin oluşmasına neden olmaktadır (54,57). Bu lipit peroksidasyon ürünleri, pek çok hastalığın mekanizmasıyla ilişkili olan, biyolojik olarak gerekli molekülleri değiştirmekte, hücre membranı hasarına yol açmaktadır (54). Serbest radikalleri süpürücü etkisi olan antioksidanlar özellikle serbest radikallerin neden olduğu lipit peroksidasyonu üzerinde etkilidirler ve lipit peroksidasyonunu baskılayıcı etki gösterirler (54). Plazmada MDA ve DK seviyelerinin azalması, bu lipit peroksidasyon ürünlerinin vücutta birikiminin düşmesi, dolayısıyla hücreler üzerindeki hasarın azalması anlamına gelmektedir (58-60). Bu nedenle, plazma DK ve MDA düzeyleri, lipit peroksidasyon düzeyinin birer göstergesidir ve oksidatif

stres düzeyinin belirlenmesinde oksidatif stres biyogöstergeleri olarak kullanılmaktadır (31,55).

Protein olmayan yapıda bir amino asit olan homosistein, lipit peroksidasyonu ile ilişkili olan ve MDA gibi lipit peroksidasyon ürünlerinin değişimi ile aynı doğrultuda etkilenen bir oksidatif stres parametresidir (61,62). Aynı zamanda, metabolizmada önemli fizyolojik ve biyolojik fonksiyonları olan homosisteinin (63), dolaşımdaki miktarının artması kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkili bulunmaktadır (64). Artmış homosistein, vasküler endotel üzerinde oksidatif stres yaratarak kardiyovaskler hastalıklar ve komplikasyonlar için risk oluşturabilmektedir (65). Bu çalışmada hardaliyenin antioksidan etkisi, TAK, DK, MDA ve homosistein parametreleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Pek çok araştırma, üzüm, üzüm suyu, kırmızı şarap ve şarap polifenolleri gibi üzümde elde edilen ürünlerin alımıyla, bireylerin plazma antioksidan düzeylerinde artış tespit etmişlerdir (6,66-69). Yapılarındaki fenolik bileşenlere bağlı olarak, üzüm suyu gibi alkolsüz içeceklerin antioksidan özelliklerini gösteren pek çok klinik çalışma bulunmaktadır (6-9). Freedman ve diğ. (70), 20 sağlıklı bireyin günlük diyetlerine 14 gün süre ile üzüm suyu (her 1 kg vücut ağırlıkları başına 7 mL üzüm suyu) ilave ettikleri bir çalışmada plazma TAKnin önemli olarak arttığını saptamışlardır. Park ve diğ. (19), 8 hafta süre ile 67 sağlıklı bireyin günlük 480 mL üzüm suyu tüketiminin plazma antioksidan kapasitesini arttırdığını görmüş, üzüm suyunun muhtemel olarak serbest radikal düzeylerini azalttığı, bu nedenle DNA hasarına karşı koruyucu etki göstererek plazma antioksidan kapasitesini artırabileceğini öne sürmüşlerdir. Castilla ve diğ. (6), 14 gün süre ile 15 sağlıklı bireyin günlük diyetlerine 100 mL konsantre üzüm suyu ilave ettiği çalışmada, plazma TAK düzeylerinde önemli bir artış gözlemiştir. O'Byrne ve diğ. (67), sağlıklı yetişkin bireylerin günlük diyetlerine, 2 hafta süre ile üzüm suyu ilave etmiş (her 1 kg vücut ağırlıkları başına 10 mL üzüm suyu), üzüm suyu tüketiminin plazma toplam antioksidan düzeylerinde artışa yok açtığını gözlemlemişlerdir. Tsang ve diğ. (69), 2 hafta süre ile sağlıklı bireylerin (n=12) günlük diyetlerine ek olarak 375 mL kırmızı şarap ilave ettikleri çalışmada, plazma MDA ve DK seviyelerinde önemli düşüş tespit etmişlerdir. Estruch ve diğ. (71), 28 gün süre ile sağlıklı yetişkin erkeklerin (n=21) günlük diyetlerine ek olarak 320 mL kırmızı şarap ilave ettikleri çalışmada

plazma MDA deęerlerinde dūşūş saptamıřlardır. Micallef ve dię. (72), 2 hafta sūre ile saęlıklı genę (n=20) ve yařlı yetiřkinlerin (n=20) gūnlük diyetlerine ek olarak 400 mL kırmızı řarap ilave ettikleri ęalıřmada her iki grubun plazma MDA deęerlerinde dūşūş tespit etmiřlerdir. Rajdl ve dię. (73), 1 ay sūre ile saęlıklı erkek yetiřkinlerin (n=42) gūnlük diyetlerine 375 mL beyaz řarap ilave edilmesinin, plazma MDA deęerlerinde azalmaya neden olduęunu gōzlemlemiřlerdir.

Homosistein ile ilgili olarak, Panunzio ve dię. (74), meyve ve sebze konsantresi tūketiminin saęlıklı bireylerin plazma homosistein dūzeylerini dūřūrmede etkili olduęunu saptamıřlardır. Ancak, özellikle B vitamini tūrevleri dıřındaki antioksidanların diyetle alımının homosistein konsantrasyonları üzerindeki etkisi net olarak bilinmemektedir (75,76). Őzūm suyu ve řarabın yapısında bulunduęu daha Őnce bahsedilen resveratrolūn, bir *in vivo* ęalıřmada, farelerin serum homosistein seviyelerini dūřūrūcū etki gōsterdięi bulunmuřtur (77). řarap tūketimi yaygın olan toplumlarda, özellikle kırmızı řarap tūketen bireylerde homosistein dūzeylerinin daha dūřūk olduęu rapor edilmektedir (78). Khadem-Ansari ve dię. (20), 1 ay sūre ile saęlıklı erkeklerin (n=26) gūnlük diyetlerine ek olarak 150 mL kırmızı Őzūm suyu ilave ettikleri ęalıřmada, Őzūm suyu tūketimi ile plazma homosistein konsantrasyonlarının azaldıęını gōrmūřlerdir.

Meyve ve sebzelerin yapısında bulunan C vitamini, antioksidan Őzellikte bir vitamindir (79) ve Őzūm Őrūnleri tūketimi ile C vitamini alımının artabileceęi rapor edilmiřtir (80). McGill ve dię. (23), bir saha arařtırması verilerini kullanarak yaptıkları deęerlendirmede, beslenme programlarında rutin olarak Őzūm suyu tūketen bireylerin, tūketmeyenlere gōre serum C vitamini konsantrasyonlarının daha yūksek olduęunu gōrmūřlerdir. C vitamini antioksidan Őzellik gōsteren bir bileřendir ve polifenol metabolizmasından etkilenebilmektedir, bu nedenle antioksidanlar ile ilgili klinik ęalıřmalar bu vitamindeki deęiřimi de deęerlendirmeye almaktadırlar (81). Ancak, insanlar üzerindeki pek ęok ęalıřma, beyaz řarap, kırmızı řarap, alkolsūz řarap ve Őzūm prosiyanidinleri gibi Őzūm Őrūnleri tūketimiyle antioksidan vitamin konsantrasyonunda Őnemli bir deęiřim saptamamıřlardır (82-84). Castilla ve dię. (6), Őzūm suyu tūketimi ile plazma askorbik asit arasında direk bir etkileřim tespit edememiřlerdir.

2.2.2. Kan Lipitleri Üzerindeki Etkileri

Antioksidanlar, kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde etkili olan önemli diyet etmenlerinden biri olarak gösterilmektedir. Çeşitli epidemiyolojik araştırmaların sonuçları, diyetle alınan polifenollerin, kardiyovasküler hastalıklar üzerinde olumlu etki gösterdiğini desteklemekte, hafif ve orta düzey kırmızı şarap tüketimi ile antioksidan alımı ve azalmış kardiyovasküler risk etmenleri arasında ilişki göstermektedir (81,85,86). Üzüm suyunun yapısındaki fenolik bileşenler nedeniyle serum lipit profilini iyileştirdiğine yönelik *in vivo* (20) ve *in vitro* (87) çalışmalar bulunmaktadır. Bazı hayvan modelleri ile üzüm suyu ve üzüm polifenollerinin plazma total kolesterol düzeyleri üzerinde pozitif etki oluşturduğu saptanmıştır (88-90). İnsanlar üzerindeki çalışmalar incelendiğinde, bir kaç araştırmada üzüm suyu konsantrasyonunun toplam kolesterolü düşürdüğünü saptansa da (6,91), diğer pek çok benzer araştırma üzüm ya da üzüm ürünleri tüketimiyle bu parametrede değişiklik bulmamışlardır (22,70,82,84,92-94). LDL kolesterolle ilgili olarak, bazı araştırmalar üzüm ürünleri tüketimiyle belirgin düşüş tespit ederken (6,91,95-97), bazıları değişim saptamamışlardır (22,82,91-94). HDL kolesterol ile ilgili olarak, alkolsüz üzüm ürünlerinin kullanıldığı bazı çalışmalar herhangi bir etki bulamasa da (22,96), üzüm suyu kullanılan bazı klinik araştırmalar HDL kolesterol düzeyinde artış tespit etmişlerdir (6,20,98). Zibaenezhad ve diğ. (98), sağlıklı bireyler de üzüm suyu tüketiminin hipolipidemik etkisini inceledikleri bir çalışmada, üzüm suyunun diğer kan lipitlerini etkilemediğini gözlerken, HDL kolesterol düzeylerinde artışa neden olduğunu gözlemlemişlerdir. Zern ve diğ. (95)'nin menopoz öncesi ve sonrası kadınlarda yaptıkları bir klinik çalışma, liyofilize edilmiş üzümün, LDL kolesterol seviyelerini düşürmede etkili olduğunu göstermiştir. Castilla ve diğ. (6), 2 hafta süre ile 100 mL konsantre kırmızı üzüm suyu tüketen 15 sağlıklı birey üzerinde yaptıkları çalışmada, üzüm suyunun total kolesterol ve LDL kolesterolü düşürerek ve HDL kolesterol konsantrasyonlarını yükselterek bireylerin lipoprotein profilini iyileştirdiğini göstermişlerdir. Araştırma sonuçları arasındaki tutarsızlığın, çalışma tasarımlarıyla ilgili farklılıktan kaynaklanmış olabileceği, kullanılan ürünlerin polifenol içeriklerindeki farklılıkların da önemli bir etken olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında, lipit parametrelerinin başlangıç değerleri gibi araştırma sonuçları üzerindeki farklı etkiler de göz önünde

bulundurulmalıdır. Örneğin, uygulama başlangıcındaki plazma kolesterol seviyesi ne kadar yüksekse, uygulama sonrasında aynı oranda düşüş gözlemlendiği bildirilmektedir. Dolayısıyla, özellikle kolesterol düzeyi normal olan bireyleri hedefleyen çalışmalar, kan lipitleri üzerinde beklenenden daha düşük etki saptayabilmektedirler (81). Üzüm suyunun hipolipidemik etkisi altında yatan mekanizma ya da aktif bileşenler net olarak bilinmemekle birlikte (6), en temel mekanizma, intestinal kolesterol emiliminin azalması, dolayısıyla fekal nötral steroidlerin ve safra asitleri atımının yükselmesi ile açıklanabilmektedir (81). Bu ilişkiyi üzüm polifenolleri ve üzüm ekstaktı kullanarak, hayvan modelleri üzerinde göstermiş olan çalışmalar mevcuttur (99,100). Benzer olarak, polifenoller diyet ile alınan yağ emilimini de düşürebilmektedirler (101). Pal ve diğ. (101), normal ve alkolsüz kırmızı şarap tüketimiyle, kadın bireylerde yemek sonrası şilomikron konsantrasyonlarının azaldığını buldukları çalışmada, bağırsakta yağ emiliminin azalmış olabileceğini öne sürmüşlerdir. Başka bir araştırma, üzümün LDL yapımını azaltarak lipit metabolizması üzerinde etkili olabileceği görüşünü desteklemektedir (88). Bir insan hücre kültürü çalışmasında ise, kırmızı şarap polifenollerinin LDL-reseptör ekspresyonunu arttırdığı gözlenmiştir (102). Bağırsaktan kolesterol emiliminin azalması yanında, plazma LDL'nin reseptörlere bağlanma hızının artması gibi bir etkinin, üzümün hipolipidemik aktivitesi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir (6).

Trigliseritler yönünden değerlendirildiğinde, bazı hayvan modeli çalışmalarının, alkol içermeyen üzüm ürünleri alımı ile plazma trigliserit seviyelerinde düşüş saptadıkları görülmektedir (88,100,103). İnsanlar üzerinde gerçekleştirilen iki çalışma ise, alkol içermeyen bazı üzüm ürünlerinin plazma trigliserit düzeylerini düşürdüğünü tespit etmiştir (95,97).

Üzümlerin ve üzüm ürünlerinin apolipoproteinler üzerindeki etkisinin henüz sistematik olarak çalışılmadığı görülmektedir. Ancak bazı araştırmalar, üzüm polifenollerinin hipolipidemik özelliğinin, belirli apolipoproteinlerin üzerindeki etkisiyle ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (81). Bazı deneysel hayvan çalışmaları, kırmızı şarap ya da kırmızı şarap polifenollerinin apolipoprotein A1 (apo A1) seviyelerini yükselttiğini ve apolipoprotein B (apo B) seviyelerini düşürdüğünü göstermektedir (104,105). Auger ve diğ. (105), aterosklerotik diyetle beslenen deney hayvanları üzerinde gerçekleştirdikleri bir model ile kırmızı şarap polifenollerinin,

alkol varlığında ve yokluğunda apo B düzeyini düşürdüğünü gözlemlemişlerdir. Benzer etki, insanlar üzerinde de üzüm polifenollerini, konsantre üzüm suyu ve dondurularak kurutulmuş üzüm kullanılarak gösterilmiştir (6,91,95). Sağlıklı bireylerde üzüm suyu ile gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, Castilla ve diğ. (6)'nin A1 seviyelerinde yükselme ve apo B seviyelerinde düşüş tespit ettikleri görülmüştür. Khadem-Ansari ve diğ. (20), ise apo B düzeylerinde düşüş tespit etmiştir.

2.2.3. Kan Basıncı Üzerindeki Etkileri

Amerika Ulusal Yüksek Kan Basıncı Eğitim Programı, sistolik kan basıncındaki 5 mmHg düşüşün, kalp hastalığına bağlı ölümleri tahmini olarak %9 oranında azalabileceğini hesaplamışlardır (106). Bu bulgular, polifenoller gibi, kan basıncını düşürebilecek yeni biyoaktif bileşenlerin araştırılmasını tetiklemiştir (81). Üzüm polifenollerini ve kan basıncı ilişkisini değerlendiren pek çok hayvan çalışması, üzüm polifenollerinin hipotansif etkisini rapor etmiştir (107-111). İnsanlar üzerindeki bir çalışmada ise hipertansif ve koroner arter hastalarında üzüm suyu tüketiminden sonra sistolik ve diastolik kan basıncının düştüğü görülmüştür (112). Kan basıncı değerleri normal olan, 16 birey üzerinde yapılan başka bir çalışmada, polifenoller ve diyet lif içeren bir üzüm ürünü tüketiminden sonra, kan basıncı ölçümlerinin istatistiksel önemi olmasa da düşüş gösterdiği izlenmiştir (113). Bazı çalışmalar, polifenollerin hipotansif etki mekanizmasını iki farklı olası etki ile açıklamaktadır. Bunlar; vasküler endotelyumun NO üretimini artırması ve uzun dönemde kardiyovasküler sistem için koruyucu olan genlerin ekspresyonunu desteklemesi olarak karşımıza çıkmaktadır (93,107). Başka bir çalışmada, şarabın, transkripsiyon ve transkripsiyon sonrası faktörlerin etkisiyle endotel hücrelerde, endotel NO sentezleme genini regüle edebileceğini öngörmüştür (114). Endotel NO, damar genişlemesi ve platelet agregasyonunu önleme gibi birçok fizyopatolojik etkileri nedeniyle kalp damar sistemi homeostazının düzenlenmesinde önemli rol oynayan bir moleküldür (115). İnsanlarda, polifenollerin akut alımının endotel NO üretimini arttırmadığı saptanmıştır. Ancak, sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada 14 gün süreyle üzüm suyu tüketiminin platelet kaynaklı NO üretimini arttırdığı bulunmuştur (70). Üzüm polifenollerinin endotel fonksiyon üzerindeki

etkisinin belirlenmesinde kullanılan bir parametre de, endotel fonksiyon bozuklarının erken göstergelerinden biri olan endotel vazodilasyonu ve brakiyel arterin akım aracılı dilatasyonu (flow mediated dilatation) üzerindeki etkidir (116). İnsanlarda kırmızı ve beyaz şarabın yemek ile birlikte akut alımıyla endotelyum kaynaklı vazodilasyonda artış rapor edilmiştir (117). Ayrıca bir kırmızı üzüm polifenol ekstraktının akut alımıyla brakiyel arterin akım aracılı dilatasyonunda artış gözlenmiştir (118). Üzüm suyu ve üzüm çekirdeği ekstraktının 2-3 hafta süre ile tüketimi de, kontrol grubu ile kıyasladığında akım aracılı dilatasyonda belirgin bir artışa yol açabilmektedir (49,119). Aynı zamanda, üzüm polifenollerinin hipertansiyon ile ortaya çıkan ve aşırı kollajen birikmesiyle oluşan kardiyak fibrozunu azaltıcı etki gösterebildiği rapor edilmiştir (108). Bu çalışma ile, üzümde elde edilen bir içecek olan hardaliyenin, kardiyovasküler risk parametreleri üzerindeki antioksidatif etkisinin araştırılmasında, kan lipitleri yanı sıra, kan basıncındaki değişim de incelenmiştir.

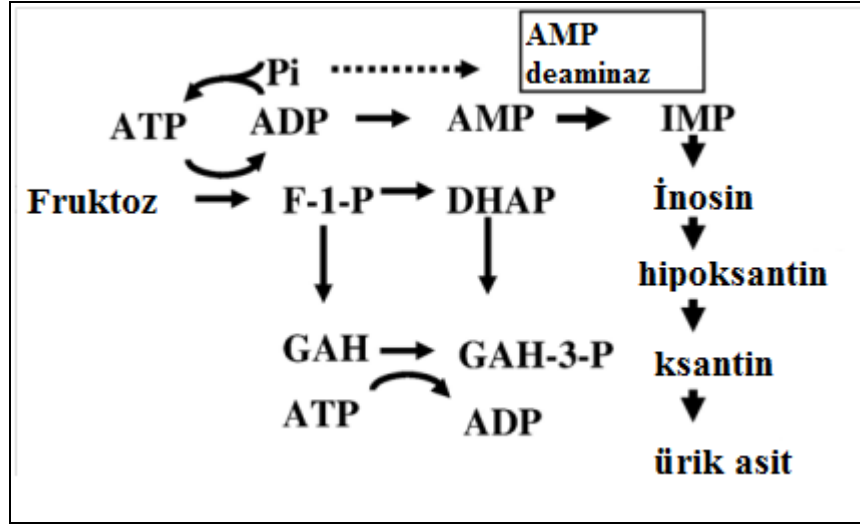
2.2.4. Serum Mineral Konsantrasyonları Üzerindeki Etkileri

Bitkisel besinlere dayalı beslenmede özellikle demir ve çinko elementlerinin yeterli alımı önem arz etmektedir. Diyetle alınan demir ve çinkonun biyoyararlılığı, bitkisel besinlerin yapısında bulunan bazı fenolik bileşenlerin etkisiyle azalabilmektedir (120). Kırmızı şarap gibi gıdaların yapısında bulunan fitik asidin hem-olmayan demir emilimini düşürebildiği rapor edilmiştir (121). Şarap çeşitlerinin demir içeriği, üzümlerin yetiştirildikleri toprak özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterse de, yaklaşık 0.5 mg/100 mL demir içeriği ile şarap, demir içeriği yüksek içeceklerden biridir (122). Cook ve diğ. (122), çeşitli şarap türlerinin 33 bireyin demir emilimi üzerindeki etkisini test ettikleri bir çalışmada, düşük düzeyde fenolik bileşik içeren beyaz şarabın (19 mg polifenol/100 g), 10 kat daha fazla polifenol içeren kırmızı şaraba göre demir emilimini 2-3 kat arttırdığını tespit etmiş ancak şarabın yemek ile birlikte tüketilmesi ve/veya alkol düzeylerindeki farklılık gibi etmenler nedeniyle, polifenol içeriği ile demir emilimi arasında net bir ilişki saptayamamışlardır (122). Hurrell ve diğ. (123), 20-50 mg/porsiyon total polifenol içeren bir yemeğin %50-70, yüksek polifenol içeren (100-400 mg/porsiyon) bir yemeğin ise %60-90 oranında demir emilimini azalttığını gözlemiştir. Ancak, aynı

çalışmada polifenol düzeyleri eşitlendiğinde, kırmızı ve beyaz şarabın demir emilimi üzerindeki etkisinin siyah çaya göre çok daha düşük olduğu belirlenmiştir (123). Çinko, oksidatif stresin azaltılmasında etkili bir elementtir. Çinko, metabolizmada çok sayıda enzimi aktive etmesi yanında, süperoksit dismutaz enziminin bir kofaktörü olarak oksidatif stresin önlenmesinde rol oynamaktadır (124). Olalla ve diğ. (125)'nin 60 çeşit üzüm suyu üzerinde yaptıkları bir araştırmada, üzüm sularının ortalama çinko (0.05 mg/100 mL) içerikleri, İspanya'daki bir tüketim araştırması sonuçları kapsamında değerlendirilmiş, üzüm suyunun günlük çinko alımına %0.1 katkı sağladığı gösterilmiştir. Magnezyum ise karbonhidrat metabolizması için gerekli bir mineraldir ve eksikliğinin yaşlı bireylerde glukoz toleransını azalttığı görülmüştür (126). Banini ve diğ. (80), 28 gün süre ile üzüm suyu tüketimi ile, sağlıklı bireylerin (n=8), potasyum, kalsiyum ve magnezyum parametreleri düzeylerinde olumsuz bir değişim saptamamışlardır.

2.2.5. Diğer Biyokimyasal Parametreler

Sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen bazı fruktoz yükleme çalışmaları, aşırı düzeyde fruktoz alımının, serum ürik asit konsantrasyonunu yükseltebileceğini göstermişlerdir (127,128). Yüksek düzeyde fruktoz alımının ürik asit yanında, bozulmuş glukoz toleransı ve insülin direncini de tetikleyebileceği düşünülmektedir (129). Fruktoz, adenzin trifosfat (ATP) yıkımı ile fruktokinaz enzimi tarafından tamamıyla metabolize olduğu hepatositlerin ve adipozitler, bağırsak epitel hücreleri gibi diğer hücrelerin yapısına girebilmektedir. Fruktoz, fruktokinaz tarafından hızlıca fruktoz-1-fosfata dönüşür. Fruktoz metabolizması, glukoz metabolizmasından daha hızlıdır, bunun nedeni glukoz metabolizmasından farklı olarak ATP tüketimini engelleyecek hız kısıtlayıcı basamakların olmaması ve sonuç olarak karaciğerde ürik asit oluşumunun artmasıdır (Şekil 2.1) (79,127,130). Diyetle aşırı fruktoz alımıyla plazma ürik asit konsantrasyonları artış gösterebilmektedir (130,131). Ürik asidin, metabolizmada endotel NO konsantrasyonlarını düşürme etkisi vardır. Bu nedenle hiperüriseminin insanlarda endotel fonksiyonda bozulma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Fruktoz kaynaklı hiperürisemi kalp ve böbrek hastalıkları oluşumunda bir risk etmeni olarak değerlendirilmektedir (131,132).



Şekil 2.1. Fruktöz kaynaklı adenin nükleotid yıkım yolu (127)

Fruktözün alımının metabolik etkisi üzerinde yapılan çalışmaların çoğunda, yüksek fruktoz içerikli diyetler (günlük enerjinin 400-800 kkal'sinin fruktozdan sağlandığı) kullanılmış ve fruktoz doğrudan diyete ilave edilmiştir (131). Ancak, meyve ve sebzelerin yapısında doğal olarak bulunan fruktozun, meyve ve sebzelerden alımı oldukça düşüktür ve işlenmiş gıdalarda, özellikle içeceklerde, tatlandırıcı olarak kullanılan ilave edilmiş fruktozda olduğu gibi belirlenmiş zararlı etkileri bulunmamaktadır. Meyve ve sebzelerin yapısında doğal olarak bulunan fruktozun bağırsaklardan daha yavaş emilen yapıda olduğu, bu besinlerden kaynaklanan fruktozun neredeyse tamamının intestinal ya da karaciğer enzimleri tarafından metabolize olduğu, dolayısıyla hiç ya da çok az düzeyde fruktozun karaciğerden ayrılarak sistemik dolaşıma girdiği düşünülmektedir (133). Üzüm suyu üzerinde yapılan klinik çalışmalarda da üzüm suyunun serum ürik asit düzeyleri üzerinde herhangi bir etkisi saptanmamıştır (6,70). Freedman ve diğ. (70), sağlıklı bireylerin (n=20) günlük diyetlerine 14 gün süre ile vücut ağırlıklarının her bir kg'ı için 7 mL siyah üzüm suyu ilave ettikleri çalışmada; üzüm suyu tüketen bireylerin plazma urat konsantrasyonlarında bir değişim saptamamışlardır. Castilla ve diğ. (6), 14 gün süre ile sağlıklı bireylerin (n=15) günlük diyetlerine 100 mL konsantre edilmiş kırmızı üzüm suyu ilave ettiği çalışmada plazma ürik asit konsantrasyonlarında değişim olmamıştır.

Ürik asit, aynı zamanda pek çok araştırmacı tarafından plazmadaki önemli bir antioksidan olarak kabul edilmiştir (134,135). Ürik asidin serbest radikalleri süpürme gibi antioksidan etkileri nedeniyle (135,136), plazmadaki artmış ürik asit konsantrasyonunun, artmış serum antioksidan kapasitesiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (135,137). Ancak, Castilla ve diğ. (6), üzüm suyu tüketimi sonucu plazma TAKnde yükselme izlerken, plazma ürik asit düzeylerinde değişim olmadığını saptamışlardır. Bu bulgu araştırmacılar tarafından üzüm suyunun antioksidan etkisinin, polifenoller gibi diğer antioksidanlardan kaynaklanabileceği şeklinde açıklanmıştır (6).

Castilla ve diğ. (6), konsantre kırmızı üzüm suyu tüketiminin sağlıklı bireylerde plazma glukoz düzeylerinde herhangi bir etkisi olmadığını gözlemlemişlerdir. Banini ve diğ. (80), 28 gün 150 mL/gün üzüm suyu tüketimi ile bireylerin glukoz ve insülin seviyelerinde değişim olmadığını göstermişlerdir. Zern ve diğ. (95)'nin menopoz öncesi ve sonrası kadınlarda yaptıkları bir klinik çalışma, liyofilize edilmiş üzümün plazma glikoz seviyelerini değiştirmediğini izlemişlerdir. Üzüm suyu alımını takiben insülin yükselişinin beklenenden az olduğunun görüldüğü bir çalışmada ise, yüksek osmolalitesi nedeniyle üzüm suyunun gastrik geçişi yavaşlatmış olabileceği düşünülmüştür (138). Bazı epidemiyolojik araştırma bulguları diyet ile alınan flavonoidlerin, tip-2 diyabet riskini azaltabileceği görüşünü desteklerken (139), bazıları flavonoid alımı ve tip-2 diyabet riski arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir (140). Finliler üzerinde yapılan bir sağlık taramasından (Finnish Mobile Health Examination Survey) elde edilen veriler değerlendirildiğinde, kuersetin alımının artışı ile azalmış tip-2 diyabet riski arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır (139). Çeşitli deneysel araştırmalar, resveratrolün insülin duyarlılığını arttırdığını, insülin ve glukoz düzeylerinin düşmesine, insülin benzeri büyüme faktörü-1'in düşmesine neden olabildiğini göstermektedir (141,142). Kuru üzümün insülin indeksinin düşük olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (143,144). Kuru üzümün lif içeriği yanı sıra, şeker bileşenleri kompozisyonu (%50 fruktoz içermesi), polifenol ve fenolik asit içeriği de düşük insülin indeksinden sorumlu olarak gösterilebilmektedir (145).

Hardaliyenin ilave şeker içermemesi ve yapısında üzümünden kaynaklanan doğal şeker bileşenleri olması nedeniyle, ürik asit düzeylerinde bir etki göstermesi

beklenmemektedir. Bunun dışında hardaliyenin serum TAK üzerindeki potansiyel etkisinin gerçekleşmesi durumunda, bu etkinin ürik asit ya da polifenollerden mi kaynaklandığının ayrımının yapılabilmesinde, ürik asit parametresi önem kazanmaktadır. Hardaliyenin, yapısındaki antioksidan bileşikler nedeniyle, glukoz toleransı üzerindeki pozitif etki potansiyeli serum glukozu ve insülin ölçümleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

2.2.6. Antropometrik Özellikler

Bazı araştırmalar, meyve ve sebze tüketimi ile ağırlık kazanımı arasında ters bir ilişki olduğunu göstermektedir (146,147). Meyve ve sebzeden zengin bir beslenme biçimi, diyet ile yağ alımının azalması ve uzun sürede ağırlık kazanımının düşmesi ile ilişkilendirilebilmektedir. Yağ alımının kısıtlanmasının yanında, artmış meyve ve sebze tüketimi, enerji alımı ve dolayısıyla vücut ağırlığında düşüşe yol açabilmektedir. Bazı araştırmalar, enerji kısıtlaması olmadan tek başına meyve tüketiminin arttırılmasının vücut ağırlığı üzerinde bir etki yaratmayacağını, ancak enerji kısıtlaması ile birlikte olduğunda diyetin meyve ile zenginleştirilmesinin, vücut ağırlığı kontrolünü iyileştirebileceğini göstermektedir (146). Trudeau ve diğ. (148)'de kadınların meyve tüketim miktarı ve beden kütle indeksi (BKİ) arasında negatif ilişki saptamışlardır.

Park ve diğ. (19), 8 hafta süre, günlük 480 mL üzüm suyu tüketiminin 67 sağlıklı bireyin vücut ağırlığı, BKİ ve bel/kalça oranı ölçümlerinde herhangi bir değişikliğe neden olmadığını görmüşlerdir. Hollis ve diğ. (22), sağlıklı bireylerin günlük diyetlerine 480 mL siyah üzüm suyu ilave ettikleri bir çalışmada, üzüm suyu tüketimini iştah ve antropometrik parametreler çerçevesinde incelemişlerdir. Uygulamada bireyler iştah durumlarını ve besin tüketimlerini kayıt altına almışlardır. On iki hafta sonunda, bireylerin vücut ağırlıklarında ve BKİ değerlerinde herhangi bir değişiklik saptanmamış, bel çevresi ölçümlerinde ise düşüş gözlenmiştir. Bireylerin beyanları esas alınarak yapılan hesaplamalarda, hissedilen doygunluk düzeyi skorlarında bir değişiklik saptanmamıştır. Bunun yanında, bireylerin lezzet açısından yaptıkları değerlendirmede de bir değişiklik olmamıştır. Uygulama başlangıcında bireylerin diyetlerinde değişiklik yapmamasının telkin edildiği çalışmada, yağ, karbonhidrat ve protein alımlarında düşüş saptanmıştır.

Araştırmadaki bireylerin üzüm suyu dışındaki günlük besin tüketimlerini azalttıkları ve bu azalmanın kırmızı üzüm suyundan sağlanan toplam enerjinin %81'ine denk geldiği görülmüştür. Yani bireyler beslenmelerinde, kontrol dışı olarak üzüm suyundan alınan ek enerji ile, diğer kaynaklardan aldıkları enerjiyi dengelemişlerdir (22). Castilla ve diğ. (6), 100 mL/gün konsantre üzüm suyu ile yaptıkları klinik uygulamada bireylerin vücut ağırlıklarında bir değişim gözlememişlerdir. Banini ve diğ. (80), 28 gün boyunca 150 mL/gün üzüm suyu tüketiminin sağlıklı bireylerin bel çevresi ölçümleri ve BKİ değerlerini değiştirmedini göstermişlerdir.

Westerterp-Plantenga ve Verwegen (149), çeşitli aperatif içeceklerin yanında üzüm suyunun iştah üzerindeki etkisini inceledikleri bir çalışmada, öğlen yemeği öncesinde 340 mL üzüm suyu içirilen 52 bireyin 24 saat içerisindeki makrobesin alımları ve iştah durumlarını incelemişlerdir. Üzüm suyu alımından itibaren bireylerin doyumluk hissinde artış olmuştur. Bireyler tarafından üzüm içeceği alımı ile ortalama olarak üzüm suyundan karşılanan enerjinin %32'si öğle öğününde telafi edilmiş, bu oranda öğle yemeğinde daha az besin alımı olmuştur. Yirmi-dört saat içerisinde ise bireylerin toplam enerji alımında artış olmamıştır. Dolayısıyla, günlük beslenmeye 340 mL üzüm suyu ilave edilse dahi, bireylerin hissettikleri doyumluk nedeniyle daha az besin alımı yoluna gittikleri ve toplam enerji alımlarında bir değişiklik olmadığı görülmektedir (149).

3. BİREYLER ve YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Genel Planı

Bu araştırma, randomize kontrollü klinik bir çalışmadır. Araştırma protokolü Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenmiş, B.30.2.MAR.0.01.02/AEK/230 sayılı raporla onaylanmıştır (EK 1). Çalışmaya alınması gereken gönüllü sayısı istatistiksel olarak güç (*power*) analizi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizler, TAK değişkenine bağlı olarak ve daha önce üzüm suyu ile yapılan bir klinik çalışmanın (6) sonuçları referans alınarak belirlenmiştir. Çift yönlü eşleştirilmiş t-testi ile TAK değerinde (ortalama=0.395 ve standart sapma= 0.021 mEq Trolox/L), %5'lik bir artışa istatistiksel olarak önemli diyebilmek için en az 36 birey alınmasının yeterli olduğu saptanmıştır [%99 güç (*power*) , $\alpha=0.01$, büyük etki düzeyi (*Cohen's f* = 0.87)]. Ancak araştırmanın etkinliğini artırmak için birey sayısı daha yüksek tutulmuştur.

Araştırma hakkında bilgi içeren bir duyuru metninin (EK 2), e-posta ile veya elden dağıtımıyla, araştırma geniş kitlelere duyurulmuş ve gönüllü bireyler çalışmaya davet edilmiştir. Araştırmaya 190 birey başvurmuştur. Araştırmaya başvuran tüm bireylerden, araştırma sonuçlarını etkileyeceği düşünülen etmenler ve bireylerin genel özelliklerini sorgulayan bir ön değerlendirme formunu (EK 3) doldurmaları istenmiştir. Ön değerlendirme formları değerlendirilerek, sağlıklı ve çalışma için uygun koşullara sahip olduğu düşünülen 100 birey klinik uygulamaya kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıda verilmiştir. Bunlar;

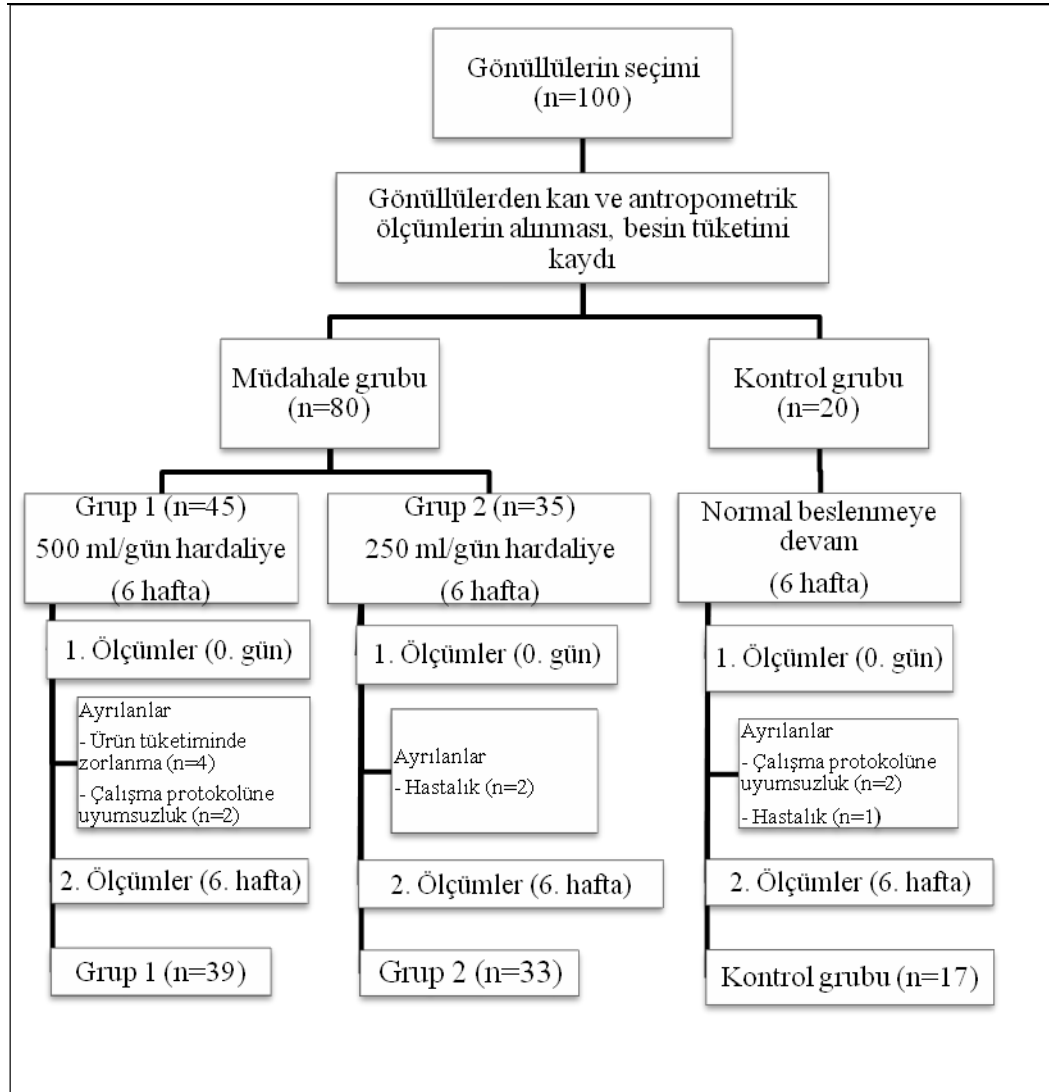
- Sık ve yüksek miktarda üzüm suyu tüketimi,
- Bireylerin zayıf ya da obez olması ($BKİ \leq 18.5 \text{ kg/m}^2$ ve $\geq 30 \text{ kg/m}^2$),
- Kronik bir hastalığın olması, kronik bir hastalığa bağlı ilaç kullanımı, son 1 ay içerisinde vitamin-mineral ve besin destek ürünleri kullanılması,
- Özel bir beslenme programı uygulanması (zayıflama diyetleri vb.),
- Besin alerjisi olması,
- Aşırı çay-kahve tüketimi (günde 7 bardak ve daha fazla),
- Sigara kullanılması, yüksek alkol kullanımı,
- Kadınlar için gebelik ya da emzirme durumunun varlığıdır.

Çalışmaya dahil edilen 100 birey randomizasyon listesi kullanılarak grup 1 (n=45), grup 2 (n=35) ve kontrol (n=20) olmak üzere 3 farklı gruba ayrılmıştır. Çalışma gruplarının birey sayıları, ürünün etkisinin daha belirgin olarak izlenebilmesi için, aynı zamanda hardaliye tüketim miktarı daha yüksek olan bireylerin uygulamadan ayrılma oranlarının daha fazla olabileceği öngörülerek, ürün tüketim miktarı fazla olan grupta daha fazla birey yer alacak şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Uygulama sürecinde 11 katılımcı (grup 1'in %13.1'i, grup 2'nin %5.7'si, kontrol grubunun %15'i); hastalık (n=3), çalışma protokolüne uyumsuzluk (n=4) ve ürün tüketiminde zorlanma (n=4) gibi nedenlerle uygulama sırasında çalışmadan ayrılmışlardır. Çalışma 25-59 yaş arası (35.1 ± 7.36) 39'u erkek (%44), 50'si kadın birey (%56) olmak üzere toplam 89 bireyin (grup 1= 39, grup 2= 33, kontrol grubu= 17) katılımıyla tamamlanmıştır. Grup 1'de yer alan bireylerin günlük beslenmelerine ek olarak 500 mL, grup 2'de yer alan bireylerin ek olarak 250 mL hardaliye tüketmeleri istenmiştir. Kontrol grubuna bir müdahalede bulunulmamış, uygulama süresince hardaliye tüketmemişlerdir. Uygulama başlangıcında, klinik çalışmaya katılmayı kabul eden gönüllülere bilgilendirme yapılmış, araştırmanın niteliği ve uyulması gereken kurallar açıklanmış, bireylerin soruları yanıtlanmıştır. Bilgilendirme sonrasında her katılımcıya "onay formu" (EK 4) okutulup imzalatılmıştır. Katılımcılara bildirilen, çalışmada uyulması gereken kurallar aşağıda listelenmiştir. Bunlar;

- Normal beslenmenin devam ettirilmesi,
- Herhangi bir diyet programının uygulanmaması,
- Uygulamadan önce ve uygulama sürecinde herhangi bir besin desteğinin kullanılmaması,
- Üzüm ve üzüm içeren üzüm suyu, pekmez ve şarap gibi ürünlerin tüketiminden sakınılması,
- Grup 1 ve grup 2 için ek olarak, günlük önerilen düzeyde hardaliye tüketilmesidir.

Hardaliye uygulaması 6 haftalık bir periyotta sürmüştür. Uygulama öncesi ve sonrasında araştırma ekibi tarafından bireylerin genel özellikleri, beslenme alışkanlıkları, diyet örüntüleri ve fiziksel aktiviteleri gibi yaşam tarzı alışkanlıkları ile ilgili veriler kaydedilmiş, biyokimyasal analizler için kan örnekleri toplanmış ve antropometrik ölçümler alınmıştır. Çalışma düzeni Şekil 3.1'de verilmiştir.

Araştırmanın klinik çalışma modeli oluşturulurken, daha önce üzüm suyu üzerinde gerçekleştirilen klinik çalışmalarda kullanılan araştırma modellerinin bazı özellikleri (müdahale süresi, tüketilen ürün miktarı, ürünün fenolik bileşen kompozisyonu, katılımcı sayıları vb.) (6,67,69,70) değerlendirmeye alınarak çalışma planlanmıştır. Perez-Jimenez ve diğ. (81), üzüm suyu gibi çeşitli üzüm ürünlerinde yapılan 41 klinik çalışmayı birlikte değerlendirdiklerinde, çalışmalardaki birey sayısının 8 ve 69 arasında (ortalama=24), uygulama sürelerinin 1 ve 16 hafta arasında (ortalama=25 gün) değiştiğini görmüşlerdir. Bu çalışmanın güç analizine referans olan çalışmada ise müdahale süresinin ortalama iki hafta olduğu görülmektedir (6). Buradan yola çıkarak biyokimyasal yanıtları alabilmek için, uygulama süresi bu çalışmada 6 hafta olarak planlanmıştır. Dolayısıyla, bu uygulamanın üzüm kaynaklı bir ürün üzerinde gerçekleştirilen en geniş katılımlı klinik çalışmalardan biri olduğu söylenebilir. Uygulama süresinin, bu klinik çalışmalarla kıyaslandığında ortalama sürenin üzerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 3.1. Çalışma düzeni

3.2. Hardaliye İçeceği

Uygulamada kullanılan hardaliye, Kırklareli Ticaret ve Sanayi Odası tarafından Kırklareli’nde üretilmiş ve şişelenmiştir. Hardaliye temel olarak siyah üzüm, hardal tohumu ve kurutulmuş vişne yaprağı karışımından üretilmiştir. Yaklaşık fermentasyon süresi ise 10 gündür. Üretimden bir-iki gün sonra, ışık geçirmeyen özellikteki şişeler içerisinde teslim alınan hardaliye, TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü Gebze yerleşkesinde bulunan araştırma personeli tarafından haftalık olarak klinik uygulamaya katılan gönüllü bireylere ulaştırılmıştır. Hardaliyenin besin bileşimi, antioksidan aktivitesi ve yapısındaki fenolik bileşenleri uygun gıda analiz yöntemleri (EK 5) ile saptanmış ve Tablo 3.1’de, gösterilmiştir. Hardaliyenin 100 g

ağırlığında gerçekleştirilmiş analiz sonuçlarının hacimsel dönüşümleri yoğunluk (1.07671 g/cm³) esas alınarak yapılmıştır.

Tablo 3.1. Hardaliyenin enerji ve besin öğeleri bileşimi, antioksidan aktivitesi ve fenolik bileşenleri*

Enerji ve besin öğeleri	Hardaliye (100 mL)
Enerji (kkal)	75.54
Su (g)	88.51
Kül (g)	0.23
Protein (g)	0.00
Yağ (g)	0.20
Toplam diyet lif (g)	0.98
Karbonhidrat (g)	17.53
Fruktoz (g)	9.51
Glukoz (g)	9.43
Sakkaroz (g)	0.00
Maltoz (g)	0.00
Toplam şeker (g)	18.91
β-Karoten (mg)	0.00
E vitamini (mg)	0.00
C vitamini (mg)	0.24
Folat (µg)	1.01
B ₁ vitamini (mg)	0.003
B ₂ vitamini (mg)	0.01
B ₆ vitamini (mg)	0.05
Niasin (mg)	0.31
Pantotenik asit (mg)	0.08
Çinko (mg)	0.24
Demir (mg)	0.91
Fosfor (mg)	24.50
Kalsiyum (mg)	13.45
Magnezyum (mg)	13.59
Potasyum (mg)	94.14
Etil alkol (g)	0.23
Toplam antioksidan aktivite (ORAC) (mmol TE)	6.40
Toplam fenol (mg GAE)	212.78
Toplam antioksidan aktivite/ Toplam fenol	0.03
Toplam antosiyanin (mg C3GE)	4.17
<i>trans</i> -Resveratrol (mg)	0.27
Kuersetin (mg)	6.55

*TE: Trolox eşdeğeri, GAE: Gallik asit eşdeğeri, ORAC: Oksijen radikal absorban kapasite, C3GE: siyanidin-3-glukosid eşdeğeri

3.3. Bireylerin Genel Özellikleri, Beslenme ve Sağlık Durumunun Belirlenmesi

Çalışmaya katılan bireylerin yaş, cinsiyet, medeni durum, çalışma ve eğitim durumlarına yönelik genel bilgileri ön değerlendirme formlarından (EK 3) elde edilmiştir. Çalışmanın başında ve sonunda bireylerin genel beslenme alışkanlıklarını ve durumunu belirlemek, besin tüketim alışkanlıklarındaki değişimi saptanmak amacı ile besin tüketim kaydı, besin tüketim sıklığı ve beslenme düzeyi değerlendirme formu (EK 6), uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan anket formu (EK 6), çalışma öncesinde 10 farklı kişi üzerinde 2 tekrarlı olarak denenmiş, formların içeriği doğrulanmıştır. Bireylerin, günlük besin alımları 2 gün hafta içi, bir gün hafta sonu olmak üzere 3 günlük besin tüketim kaydı yöntemi kullanılarak saptanmıştır. Besin tüketimi kayıtları uygulama başlangıcında (0. gün), ortasında (3. hafta) ve sonunda (6. hafta) olmak üzere 3 kez alınmıştır. Bu çalışmada bireylerin üç günlük besin tüketim kayıtları (EK 6) beslenme bilgi sistemi programı (BEBIS) ile değerlendirilmiştir (150). Ayrıca, diyetlerin toplam antioksidan aktivite düzeyleri Carlsen ve diğ. (151)'nin temel besinlerin toplam antioksidan bileşimini içeren bir veri tabanı geliştirme amacıyla yaptıkları geniş kapsamlı bir çalışmanın verilerinin kullanılmasıyla tahmini olarak belirlenmeye çalışılmıştır. İlgili kaynakta her bir gıda grubu için verilen, 100 g gıdadaki antioksidan miktarı (151), bu çalışmada standart antioksidan aktivite değeri olarak kullanılmış, bireylerin gruplandırılmış olan besin tüketim miktarlarının yaklaşık antioksidan aktivite değerleri hesap edilmiştir.

3.4. Fiziksel Aktivite Durumunun Saptanması

Bireylerin fiziksel aktivite düzeylerine (PAL) ait veriler, bir gün (24 saat) içindeki fiziksel aktivitelerin sorgulandığı fiziksel aktivite kayıt formu (EK 6) ile toplanmıştır. Veriler FAO/WHO/UNU tarafından 2004 yılında yayınlanan 'enerji gereksinmesi rehberinde' önerilen fiziksel aktivite faktörleri kullanılarak değerlendirilmiş ve bireylerin aktivite düzeyleri fiziksel aktivite katsayısı (PA) değerlerine göre sedanter (PAL=1.4-1.69), aktif (PAL=1.7-1.99) ve çok aktif (PAL=2.0-2.4) olarak gruplandırılmıştır. Her bir aktivite türü için belirtilen süre, yine aktiviteye ait PA ve bazal metabolizma hızınının 24'e bölünmesiyle elde edilen değer ile çarpılarak o aktivite için harcanan toplam enerjiye ulaşılmıştır. Bu işlem tüm

aktivite türleri için yapılabilecek toplam alınarak bireylerin toplam enerji harcaması (TEH) hesaplanmıştır. Son olarak TEH, bazal metabolizma hızına bölünerek PAL değerlerine ulaşılmıştır (152).

3.5. Antropometrik Ölçümler

Bireylerin antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel çevresi, kalça çevresi) çalışmanın başlangıcında ve sonunda, en az 8 saat açlık sonrası yapılmıştır. Bireylerin vücut ağırlığı hafif giysilerle ve ayakkabısız olarak vücut kompozisyon analiz cihazı (Tanita SC 330S Serisi) ile ölçülmüştür. Bireylerin boy ölçümleri ayaklar yan yana ve baş Frankfurt düzlemde (göz üçgeni ve kulak kepçesi üstü aynı hizada yere paralel şekilde) 1 mm'ye duyarlı boy ölçer ile yapılmıştır. BKİ “vücut ağırlığı (kg) / boy uzunluğu (m²)” denklemi ile hesaplanmıştır. Vücut bileşimi biyoelektrik impedans (BIA) yöntemi ile vücut kompozisyon analiz cihazı (Tanita SC 330S Serisi) kullanılarak analiz edilmiş ve vücut yağ ve yağsız dokuları yüzde (%) ve kg olarak saptanmıştır. Bel çevresi en alt kaburga ile kristaliak arası orta nokta bel hizasında işaretlenerek, esnemeyen bir mezür ile ölçülmüştür. Kalça çevresi, bireyin sol yan tarafına durularak esnemeyen bir mezür yardımıyla en geniş noktadan çevre ölçümü yapılarak belirlenmiştir (153).

3.6. Biyokimyasal Analizler

Hardaliye uygulaması başında ve sonunda bireylerden aç karnına (8-12 saat) yaklaşık 24 mL kan alınmıştır. Kan örnekleri, bir sağlık ekibi tarafından alınmıştır. Kan numuneleri, analiz yöntemine göre hazırlanmış, belirli bir süre saklanarak ya da doğrudan çalışılmıştır. Uygulama başlangıcı ve sonunda alınan kan örneklerinde, insülin, ürik asit, total kolesterol, HDL kolesterol, trigliseritler, apo A1, apo B, glukoz, toplam demir bağlama kapasitesi (TIBC), kan sayımı [hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct)], potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, çinko, TAK, homosistein, C vitamini, DK ve MDA analizleri yapılmıştır. Kan örnekleri insülin, ürik asit, total kolesterol, HDL kolesterol, trigliseritler, apo A1, apo B, glukoz, potasyum, magnezyum, kalsiyum, demir, TAK ve homosistein analizi için 5 mL'lik jelli tüplere, C vitamini analizi için lityum heparinli (4 mL) tüplere, DK, MDA, TIBC analizi ve kan sayımı için etilendiamin tetrasetik asit (EDTA) kaplı (2 mL)

tüplere, çinko analizi için düz vakumlu (6 mL) tüplere alınmıştır. Analizler, TÜBİTAK MAM Laboratuvarlarında ve özel bir klinik laboratuvarında yapılmıştır. Kan analizleri için kullanılan analiz yöntemleri EK 7’de gösterilmiştir. LDL kolesterol değeri Formül 3.1’e göre, transferrin saturasyonu (TS) değeri ise Formül 3.2’ye göre hesaplanmıştır.

$$\text{LDL kolesterol} = \text{Total kolesterol} - [\text{HDL kolesterol} - (\text{Trigliserit} / 5)] \quad (3.1)$$

$$\text{TS} = (\text{Serum demir değeri} / \text{TIBC}) \times 100 \quad (3.2)$$

3.7. Kan Basıncı

Hardaliye uygulaması öncesi ve sonrasında olmak üzere, bireylerin sistolik ve diyastolik kan basınçları, 10 dakikalık dinlenmeden sonra oturur pozisyonda sağ koldan iki tekrarlı olarak, pompalı kan basıncı ölçüm cihazı ile ölçülmüş, ortalama değer alınmıştır.

3.8. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler: İstatistiksel analizler SPSS sürüm 19.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm hipotez kontrolleri $\alpha=0.05$ önem seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Öncelikle değişkenlerin normal dağılışa uyumları “Shapiro Wilk” Testi ile kontrol edilmiştir.

Kan bulguları ve antropometrik ölçümlerin, uygulama sürecindeki değişimleri, denek ve kontrol grupları arasındaki farklılıkları ve etkileşimleri, tekrarlanan ölçümler için varyans analizi (repeated measures ANOVA) yöntemi ile incelenmiştir. Farklılığın önemli bulunduğu değişkenlerin gruplar arasında ikili karşılaştırmalarında Bonferroni testi kullanılmıştır. Uygulama sürecindeki değişimin gruplarda farklılık gösterdiği (etkileşimin önemli olduğu) değişkenler için son değerlerin karşılaştırılmasında kovaryans analizi uygulanmıştır.

Denek ve kontrol grubu arasında başlangıç değerlerinin farklılığı bağımsız iki grup için “Student-t testi” ile incelenmiştir. İki grup arasında cinsiyet dağılımının farklılığı “Ki-kare yöntemi” ile test edilmiştir. İkili olarak değişkenler arasındaki doğrusal ilişki varlığı “Pearson’ın korelasyon analizi” yöntemi ile ölçülmüştür.

İstatistiksel analizler için Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Biyoistatistik ve Tıbbi Bilişim Anabilim Dalından destek alınmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Bireylerin Genel Özellikleri

Çalışmaya katılan bireylerin genel özellikleri Tablo 4.1’de sunulmuştur. Uygulama başlangıcında gruplar arasında yaş grupları açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0.05$). Grup 1, grup 2 ve kontrol grubundaki bireylerin yaş ortalamaları sırasıyla 37.44 ± 8.33 yıl, 32.79 ± 6.02 yıl ve 34.18 ± 5.96 yıldır. İstatistiksel ikili (*pairwise*) karşılaştırmalarda sadece grup 1 ve grup 2 arasında yaş farkı ($p=0.021$) görülmüş, ancak kan parametreleri ve yaş arasında korelasyon bulunmaması ($p>0.05$), ayrıca yaş grupları açısından istatistiksel benzerlik, bu iki grup arasındaki farklılığın önemli olmadığını göstermiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.1). Yaş sınıflamasına göre değerlendirildiğinde, araştırmadaki gönüllü katılımcıların genç ve orta yaş gruplarında yoğunlaştıkları görülmektedir. Çalışmaya katılan bireylerin %88’i 25-44 yaş aralığında yer almaktadır. Bunun yanında bireylerin %96.6’sının aktif olarak çalıştığı ve %85.4’ünün eğitim seviyesinin en az lisans düzeyinde olduğu gözlenmiştir. Çalışmaya katılan bireylerin randomizasyonu ile oluşturdukları 3 grup arasında, medeni durum, çalışma ve eğitim durumu açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.1. Bireylerin genel özellikleri

Bireylerin Genel Özellikleri	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)		Toplam (n=89)		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
	Yaş Grupları (yıl)								
25-34	17	43.6	20	60.6	10	58.8	47	52.8	0.188
35-44	13	33.3	12	36.4	6	35.3	31	34.8	
45-54	7	17.9	-	-	1	5.9	8	9.0	
55-59	2	5.2	1	3.0	-	-	3	3.4	
Cinsiyet									
Erkek	23	59.0	16	48.5	11	64.7	39	43.8	0.492
Kadın	16	41.0	17	51.5	6	35.3	50	56.2	
Medeni Durum									
Bekar	15	38.5	13	39.4	5	29.4	33	37.1	0.890
Evli	22	56.4	17	51.5	11	64.7	50	56.2	
Boşanmış	2	5.1	3	9.1	1	5.9	6	6.7	
Çalışma Durumu									
Memur	34	87.2	30	90.9	17	100	81	91	0.676
Ücretli	2	5.0	3	9.1	-	-	5	5.7	
Emekli	1	2.6	-	-	-	-	1	1.1	
Ev hanımı	1	2.6	-	-	-	-	1	1.1	
İşsiz	1	2.6	-	-	-	-	1	1.1	
Eğitim Durumu									
İlkokul	2	5.1	1	3.0	-	-	3	3.4	0.493
Ortaokul	1	2.6	-	-	-	-	1	1.1	
Lise	6	15.4	1	3.0	2	11.8	9	10.1	
Lisans	10	25.6	15	45.5	5	29.4	30	33.7	
Lisans üstü	20	51.3	16	48.5	10	58.8	46	51.7	

4.2. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri ve Fiziksel Aktivite Durumları

Çalışmaya katılan bireylerin çalışmanın başında ve sonundaki fiziksel aktivite düzeyleri Tablo 4.2’de verilmiştir. Çalışma gruplarındaki bireylerin büyük çoğunluğunun (%56.4-76.5) aktif olarak tanımlanan bir aktivite düzeyine sahip olduğu belirlenmiştir. Grupların PAL ($p=0.572$, $p>0.05$) ve TEH ($p=0.875$, $p>0.05$)

değerleri ortalamalarında grup/zaman etkileşimi istatistiksel olarak önemli bulunmamış ($p>0.05$), uygulama sürecinde PAL değerinde önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.2. Bireylerin uygulama öncesi ve sonu fiziksel aktivite durumları ve enerji harcama düzeyleri*

Fiziksel Aktivite Durumu	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)				Kontrol (n=17)					
	1		2		1		2		1		2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Sedanter	7	17.9	7	17.9	3	9.1	6	18.2	2	11.8	3	17.6
Aktif	22	56.4	20	51.3	24	72.7	15	45.5	13	76.5	11	67.7
Çok aktif	10	25.6	12	30.8	6	18.2	12	36.4	2	11.8	3	17.6
PAL*	1.9 ± 0.2		1.9 ± 0.2		1.9 ± 0.2		1.9 ± 0.2		1.8 ± 0.2		1.9 ± 0.2	
TEH*	3012 ± 649		3041 ± 660		2939 ± 486		2982 ± 559		3014 ± 642		3050 ± 652	

*1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu, *Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Grup ve zaman arasında etkileşim ve çalışmanın başlangıcı ile sonu arasındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).*

Bireylerin antropometrik ölçümleri sonucu elde edilen veriler Tablo 4.3'de verilmiştir. Hardaliye uygulamasında yer alan gruplar içerisindeki vücut ağırlığı ve BKİ değerlerinde artış bulunurken ($p<0.05$), bu değişim tüm grup ve cinsiyetlerde aynı yönde izlendiğinden, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Çalışma gruplarında, bel çevresi, kalça çevresi ve bel/kalça oranı değerlerinde önemli bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$). Uygulamadaki erkek bireylerin boy uzunlukları ortalamasının grup 1'de 175.1 ± 6.0 cm, grup 2'de 177.1 ± 5.9 cm, kontrol grubunda 175.5 ± 5.2 cm, kadın bireylerin boy uzunlukları ortalamasının ise grup 1'de 158.7 ± 4.6 cm, grup 2'de 162.9 ± 4.8 cm ve kontrol grubunda 158.3 ± 3.9 cm şeklinde dağılım gösterdiği saptanmıştır (boy uzunluğuna ait veriler tablo içerisinde gösterilmemiştir).

Bireylerin vücut bileşimi analiz sonucu elde edilen veriler Tablo 4.4'de verilmiştir. Vücut yağ kütlesi, miktarı ve oranı açısından da gruplarda önemli bir değişim olmamıştır. Çalışma gruplarındaki bireylerin yağsız kütle miktarlarında artış izlenmiştir ($p=0.001$), ancak değişim tüm gruplarda aynı yönde izlendiğinden

istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı zamanda, grupların yağsız kütle oranlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.3. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası antropometrik ölçümleri*

Antropometrik Ölçümler	Cinsiyet	Grup 1(n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)	
		1	2	1	2	1	2
Vücut ağırlığı (kg) ^a	Erkek	78.2±9.3	78.6±9.2 ^b	78.1±7.0	78.7±7.2 ^b	80.3±12.3	80.1±11.9 ^b
	Kadın	59.7±8.4	60.2±8.6 ^b	60.5±8.6	60.6±8.9 ^b	58.1±4.8	58.5±5.2 ^b
	Toplam	70.6±12.7	71.1±12.7 ^b	69.0±11.8	69.4±12.2 ^b	72.5±14.9	72.5±14.5 ^b
BKI (kg/m ²) ^a	Erkek	25.5±3.0	25.7±3.0 ^b	24.9±2.2	25.1±2.2 ^b	26.0±3.2	25.9±3.3 ^b
	Kadın	23.8±3.5	24.0±3.7 ^b	22.8±3.2	22.8±3.3 ^b	23.1±1.5	23.4±1.7 ^b
	Toplam	24.8±3.3	25.0±3.3 ^b	23.8±2.9	23.9±3.0 ^b	25.0±3.0	25.0±3.0 ^b
Bel çevresi (cm) ^a	Erkek	86.3±7.9	86.3±8.1	84.5±5.5	84.4±5.5	85.3±7.9	85.3±8.0
	Kadın	74.2±8.4	73.8±8.6	72.8±7.6	72.7±7.5	70.5±5.0	70.3±4.9
	Toplam	81.3±10.0	81.2±10.3	78.5±8.9	78.4±8.8	80.1±10.0	80.0±10.1
Kalça çevresi (cm) ^a	Erkek	100.4±4.7	100.6±4.7	99.8±3.7	100.3±3.6	100.7±6.1	100.9±5.9
	Kadın	98.5±6.4	98.3±5.9	99.3±6.1	99.3±6.0	97.3±5.8	97.3±5.8
	Toplam	99.6±5.5	99.6±5.3	99.6±5.0	99.8±4.9	99.5±6.0	99.7±6.0
Bel/Kalça ^a	Erkek	0.9±0.1	0.9±0.1	0.8±0.0	0.8±0.0	0.8±0.0	0.8±0.0
	Kadın	0.8±0.1	0.7±0.0	0.7±0.1	0.7±0.1	0.7±0.0	0.7±0.0
	Toplam	0.8±0.1	0.8±0.1	0.8±0.1	0.8±0.1	0.8±0.1	0.8±0.1

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu, ^aGrup ve zaman arasında etkileşim önemli değil ($p>0.05$). ^bUygulama başlangıcından sonuna değişim önemli ($p<0.05$).

Tablo 4.4. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası vücut bileşimi analizine göre dağılımı*

Vücut Bileşimi	Cinsiyet	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)	
		1	2	1	2	1	2
Yağ kütlesi (kg) ^a	Erkek	16.8±5.2	16.8±5.1	15.1±3.9	15.3±3.6	17.1±6.1	17.0±6.5
	Kadın	16.6±5.5	16.9±5.5	17.4±6.6	17.0±6.3	15.6±2.9	15.7±3.0
	Toplam	16.7±5.3	16.8±5.2	16.3±5.5	16.2±5.2	16.6±5.1	16.6±5.4
Yağ kütlesi (%) ^a	Erkek	20.9±5.0	20.8±4.8	22.9±15.1	23.1±15.1	20.9±5.4	20.8±5.9
	Kadın	27.2±5.8	27.4±5.8	28.0±6.5	27.4±6.0	26.8±2.9	26.5±2.8
	Toplam	23.5±6.2	23.5±6.1	25.5±11.6	25.3±11.4	23.0±5.4	22.8±5.7
Yağsız kütle (kg) ^a	Erkek	62.0±5.2	62.5±5.0 ^b	62.9±4.3	63.4±4.9 ^b	63.2±7.9	63.0±7.3 ^b
	Kadın	43.1±4.2	43.4±4.5 ^b	43.1±2.4	43.6±3.0 ^b	42.4±2.3	43.0±2.4 ^b
	Toplam	54.3±10.6	54.6±10.6 ^b	52.7±10.6	53.2±10.8 ^b	55.8±12.1	56.0±11.5 ^b
Yağsız kütle (%) ^a	Erkek	79.1±5.0	79.3±4.8	80.8±3.7	80.7±3.4	79.1±5.5	79.2±5.9
	Kadın	72.8±5.8	72.1±5.5	72.0±6.5	72.7±6.1	73.2±2.9	73.5±2.9
	Toplam	76.5±6.2	76.3±6.1	76.3±6.9	76.6±6.3	77.0±5.5	77.2±5.7

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu, ^aGrup ve zaman arasında etkileşim önemli değil ($p>0.05$). ^bUygulama başlangıcından sonuna değişim önemli ($p<0.05$).

4.3. Bireylerin Besin Tüketim Sıklıkları ve Miktarları

Bireylerin uygulama başlangıcı ve sonundaki genel beslenme alışkanlıkları ayrıntılı olarak sorgulanmıştır (Tablo 4.5). Bireylerin büyük bir kısmı günlük beslenmelerindeki öğün sayılarının 2-3 arasında olduğunu bildirmiştir. Uygulama başlangıcında, grup 1, grup 2 ve kontrol grubundaki bireylerin, sırasıyla %82.1, %69.7 ve %76.5'i öğün sayılarının 2-3 arasında olduğunu belirtmiş, uygulama sonunda bu oranlar benzerlik göstermiştir (grup 1: %84.6, grup 2: %66.7, kontrol: %70.6). Grup 2'de kahvaltı alışkanlığı olduğunu bildiren birey sayısı uygulama sürecinde değişmemiş, grup 1'de ise bir kişi azalmıştır. Grup 1 ve grup 2'deki bireylerin başlangıçta %23.1 ve %18.2'sinin, uygulama sonunda %20.5 ve %12.1'inin öğün atlama alışkanlığı bulunmadığı saptanmıştır. Kontrol grubunda öğün atlama alışkanlığı olmayan birey sayısı değişmemiştir.

Uygulama başlangıcı ve sonunda gruplardaki bireylerin %90'ından fazlası yapay tatlandırıcı kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Uygulama başlangıcında grup 1 (n=21), grup 2 (n=14) ve grup 3 (n=7)'deki bireylerin büyük çoğunluğu haftada 1-2 defa ev dışında yemek yediklerini bildirmişlerdir, uygulama sonunda ev dışında yemek tüketim alışkanlığı önemli bir fark göstermemiştir. Bireylerin günde en az 2 porsiyon meyve ve sebze tüketim durumları incelendiğinde çalışma başında ve sonundaki tüketim durumları arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Bireylerin uygulama sürecindeki içecek tüketme alışkanlıkları ayrıntılı olarak sorgulanmıştır (Tablo 4.6). Kontrol grubunda, ara ve ana öğünlerde su tükettiğini beyan eden birey sayısının, uygulama sonu ve başlangıcında aynı olduğu görülmüştür. Grup 1'de uygulama sonunda ara öğünlerde su tükettiğini beyan eden birey sayısının %8.8 daha az, ana öğünlerde ise %6.5 daha fazla olduğu görülmektedir. Grup 2'de uygulama sonunda ara öğünlerde su tükettiğini beyan eden birey sayısı %17.4 daha fazladır. Gruplarda kahvaltı ve ara öğünlerde en çok tercih edilen içeceğin siyah çay olduğu görülmektedir. Kahvaltı öğününde en çok tercih ettiği içeceklerden biri olarak siyah çayı gösteren birey sayısı, uygulama sonunda grup 1 ve grup 2'de 3 kişi daha azken, akşam yemeği için aynı sayı grup 1'de 6 ve grup 2'de 2 kişi daha fazladır. Uygulama başlangıcında, grup 1 ve grup 2'de, taze meyve suyu öğün aralarında tercih edilen içecekler arasında gösterilmemiştir. Gruplarda öğünlerde meyve suyu tüketen birey sayısı 1-2 kişi dışında değişkenlik

göstermemiştir. Uygulama sonrasında içeceklerde şeker kullanımı ile ilgili bir değişiklik gözlenmemiştir.

Tablo 4.5. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası beslenme alışkanlıkları

Beslenme Alışkanlıkları	Grup 1 (n=39)				Grup 2 (n=33)				Kontrol (n=17)			
	1		2		1		2		1		2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Günlük öğün sayısı												
2-3	32	82.1	33	84.6	23	69.7	22	66.7	13	76.5	12	70.6
4-5	7	17.9	6	15.4	10	30.3	11	33.3	4	23.5	5	29.4
Kahvaltı alışkanlığı												
Düzenli	27	69.2	28	71.8	18	54.5	18	54.5	8	47.1	7	41.2
Düzenli değil	12	30.8	11	28.2	15	45.5	15	45.5	9	52.9	10	58.8
Öğün atlama												
Evet	6	15.4	10	25.6	4	12.1	7	21.2	4	23.5	4	23.5
Hayır	9	23.1	8	20.5	6	18.2	4	12.1	3	17.6	3	17.6
Bazen	24	61.5	21	53.8	23	69.7	22	66.7	10	58.8	10	58.8
Atlanan öğün												
Sabah	5	12.8	4	10.3	6	18.2	7	21.2	4	-	4	23.5
Öğle	18	46.2	17	43.6	8	24.2	7	21.2	5	23.5	4	23.5
Akşam	-	-	3	7.7	3	9.1	3	9.1	2	29.4	2	11.8
Sabah-Öğle	4	10.3	2	5.1	6	18.2	6	18.2	2	11.8	3	17.6
Sabah-Akşam	1	2.6	1	2.6	1	3.0	1	3.0	1	11.8	1	5.9
Öğle-Akşam	3	7.7	4	10.3	3	9.1	5	15.2	-	5.9	-	-
Ev dışında yemek yeme alışkanlığı												
Yok	9	23.1	13	33.3	8	24.2	6	18.2	6	35.3	5	29.4
Haftada 1-2	21	53.8	18	46.2	14	42.4	14	42.4	7	41.2	8	47.1
Haftada 3-4	5	12.8	5	12.8	8	24.2	10	30.3	2	11.8	2	11.8
Haftada 5-6	2	5.1	1	2.6	3	9.1	3	9.1	2	11.8	1	5.9
> Haftada 7	2	5.1	2	5.1	-	-	-	-	-	-	1	5.9
Günde en az 2 porsiyon meyve tüketimi												
Hayır	23	59.0	22	56.4	14	42.4	15	45.5	10	58.8	11	64.7
Evet	16	41.0	17	43.6	19	57.6	18	54.5	7	41.2	6	35.3
Günde en az 2 porsiyon sebze tüketimi												
Hayır	18	46.2	18	46.2	21	63.6	19	57.6	12	70.6	12	70.6
Evet	21	53.8	21	53.8	12	36.4	14	42.4	5	29.4	5	29.4

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

Tablo 4.6. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası su ve içecek tüketme durumu

Su ve diğer içecekler	Grup 1 (n=39)				Grup 2 (n=33)				Kontrol (n=17)			
	1		2		1		2		1		2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Su içme alışkanlığı												
Ana öğünlerde												
Evet	31	79.5	33	84.6	25	75.8	25	75.8	15	88.2	15	88.2
Hayır	8	20.5	6	15.4	8	24.2	8	24.2	2	11.8	2	11.8
Ara öğünlerde												
Evet	34	87.2	31	79.5	23	69.7	27	81.8	11	64.7	11	64.7
Hayır	5	12.8	8	20.5	10	30.3	6	18.2	6	35.3	6	35.3
İçecek tüketimi												
Kahvaltı												
Süt	-	-	1	2.6	1	3.0	3	9.1	2	11.8	1	5.9
Çay	36	92.3	33	84.6	29	87.9	26	78.8	15	88.2	16	94.1
Hazır meyve suyu	-	-	1	2.6	1	3.0	1	3.0	-	-	-	-
Taze meyve suyu	1	2.6	3	7.7	1	3.0	1	3.0	-	-	-	-
Kahve	1	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hiç	1	2.6	-	-	-	-	1	3.0	-	-	-	-
Bitki çayı	-	-	1	2.6	1	3.0	1	3.0	-	-	-	-
Öğle öğünü												
Süt ve süt ürünleri	9	23.1	9	23.1	6	18.2	13	39.4	3	17.6	5	29.4
Çay	3	7.7	4	10.3	-	-	2	6.1	4	23.5	2	11.8
Kahve	3	7.7	-	-	3	9.1	2	6.1	1	5.9	1	5.9
Gazlı içecek	5	12.8	6	15.4	5	15.2	4	12.1	2	11.8	3	17.6
Maden suyu	1	2.6	2	5.1	5	15.2	1	3.0	-	-	-	-
Hazır meyve suyu	-	-	1	2.6	2	15.2	2	6.1	2	11.8	2	11.8
Taze meyve suyu	-	-	-	-	2	6.1	1	3.0	-	-	1	5.9
Hiç	18	46.2	17	43.2	10	30.3	8	24.2	5	29.4	3	17.6
Akşam öğünü												
Süt ve süt ürünleri	9	23.1	9	23.1	8	24.2	9	27.3	2	11.8	2	11.8
Çay	4	10.3	10	25.6	4	12.1	6	18.2	4	23.5	4	23.5
Kahve	1	2.6	-	-	1	3.0	-	-	-	-	-	-
Gazlı içecek	6	15.4	6	15.4	5	15.0	4	12.1	4	23.5	2	11.8
Alkol	-	-	-	-	1	3.0	1	3.0	-	-	-	-
Maden suyu	1	2.6	1	2.6	3	9.1	2	6.1	1	5.9	3	17.6
Hazır meyve suyu	3	7.7	4	10.3	4	12.1	3	9.1	2	11.8	2	11.8
Taze meyve suyu	-	-	-	-	1	3.0	1	3.0	-	-	-	-
Hiç	15	38.5	9	23.1	6	18.2	7	21.2	4	23.5	4	23.5
Ara öğünlerde												
Süt ve süt ürünleri	4	10.3	3	7.7	-	-	2	6.1	-	-	-	-
Çay	28	71.8	29	74.4	27	81.8	25	75.8	14	82.4	16	94.1
Kahve	2	5.1	3	7.7	1	3.0	3	9.1	1	5.9	-	-
Gazlı içecek	-	-	2	5.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Alkol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maden suyu	2	5.1	1	2.6	2	6.1	-	-	-	-	-	-
Hazır meyve suyu	-	-	1	2.6	-	-	-	-	1	5.9	-	-
Taze meyve suyu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hiç	3	7.7	-	-	3	9.1	3	9.1	1	5.9	1	5.9
İçeceklerde şeker kullanımı												
Evet	15	38.5	14	35.9	11	33.3	13	39.4	6	35.3	6	35.3
Hayır	13	33.3	16	41.0	15	45.5	14	42.4	8	47.1	7	41.2
Bazen	11	28.2	9	23.1	7	21.2	6	18.2	3	17.6	4	23.5

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

Bireylerin hardaliye dahil olmak üzere 3 günlük besin tüketim kayıtlarından elde edilen günlük enerji ve besin ögesi alımları, uygulama başlangıcı, ortası ve sonuna göre karşılaştırmalı olarak Tablo 4.7 ve Tablo 4.8’de verilmiştir. Grup 1’in beslenmesinde yer alan 500 mL hardaliyenin günlük beslenmeye 380 kkal, grup 2’nin beslenmesinde yer alan 250 mL hardaliyenin günlük beslenmeye 190 kkal katkısı bulunmaktadır. Grup 1’deki bireylerin uygulama başlangıcı (2043 ± 470.6 kkal) ve sonundaki (2076.4 ± 463.1 kkal) enerji alımlarının istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür ($p=0.343$). Grup 2’de de enerji alımının uygulama başlangıcı (1919.6 ± 389.2 kkal) ve sonunda (1884.1 ± 343.4 kkal) istatistiksel farklılık göstermediği görülmüştür ($p=0.554$). Kontrol grubunun günlük enerji alımında da önemli bir değişim olmamıştır ($p=0.933$). Kontrol grubunun uygulama başlangıcı ve sonundaki günlük besin ögesi alımları karşılaştırıldığında herhangi bir besin ögesi için değişim saptanmamıştır. Enerjinin proteinden gelen yüzdesi ve günlük protein alımı, grup 2’de değişmezken ($p>0.05$), grup 1’de azalmıştır ($p<0.001$). Enerjinin yağdan gelen yüzdesi ($p<0.001$) ve günlük yağ alımı ($p=0.001$) grup 1’de düşüş göstermiştir. Grup 2’nin yağ alımlarında değişiklik olmamıştır. Kolesterol alımında değişim sadece grup 1’de gözlenmiş, kolesterol alımı düşmüştür ($p<0.001$). Enerjinin karbondihydrattan gelen yüzdesi ve günlük karbondihidrat alımı, grup 1’de yükselmiş ($p<0.001$), grup 2’de önemli bir değişim olmamıştır. Grupların lif alımında uygulama sürecinde önemli bir değişim gözlenmemiştir. Grup 1 ve grup 2’deki bireylerin günlük A vitamini alımları düşmüş ($p<0.05$), grup 2’nin β -karoten alımlarında da azalma gözlenmiştir ($p<0.05$, $p=0.04$). Grup 2’de önemli bir değişim saptanmazken, grup 1’in günlük E vitamini alımları düşmüştür ($p<0.05$). Günlük B₁ ve B₂ vitaminleri alımları grup 1 ($p<0.001$) ve grup 2 ($p<0.05$)’de düşüş gösterirken, B₆ vitamini alımında ise gruplarda önemli bir değişim saptanmamıştır. Grup 1 ve grup 2’nin folat alımlarında da önemli bir düşüş tespit edilmiştir ($p<0.001$). Grup 2’de önemli bir değişim gözlenmezken, grup 1’in günlük C vitamin alımlarında düşüş saptanmıştır ($p<0.05$, $p=0.01$). Uygulama sonunda, grup 1 ve grup 2’deki bireylerin sodyum, potasyum, magnezyum ve çinko mineralleri alımında önemli bir değişim olmadığı görülmüştür ($p<0.05$). Grup 1’in günlük fosfor alımında düşüş gözlenirken ($p<0.05$), demir alımında önemli bir artış saptanmıştır ($p<0.001$). Grup 2’nin kalsiyum alımlarında azda olsa bir düşüş gözlenmiştir ($p<0.05$, $p=0.037$).

Tablo 4.7. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda günlük enerji ve makro besin öğeleri alım miktarları*

Enerji ve Makro Besin Öğeleri	Grup 1 (n=39)			Grup 2 (n=33)			Kontrol (n=17)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Enerji (kcal)	2043.2±470.6	2102.1±435.1	2076.4±463.1	1919.6±389.2	1868.5±377.5	1884.1±343.4	1971.7±448.6	1951.0±529.2	1963.8±412.0
Protein (g)	82.9±21.5	73.2±23.2	69.4±19.1 ^a	70.4±13.9	66.8±18.1	68.0±14.4	78.8±20.1	72.1±22.2	72.9±17.9
Protein (%)	17.0±4.7	14.2±2.9	13.9±2.7 ^a	15.2±2.6	14.6±2.6	14.9±2.4	16.4±2.5	15.3±2.6	15.3±2.0
Yağ (g)	91.7±25.5	82.1±21.7	80.1±24.3 ^b	84.6±24.1	77.0±20.0	79.2±19.7	84.5±23.5	82.9±21.2	88.7±16.4
Yağ (%)	39.9±5.3	34.6±4.8	34.1±5.2 ^a	39.1±6.2	36.6±5.5	37.4±5.6	38.4±6.9	38.2±5.3	41.0±6.7
Kolesterol (mg)	323.4±138.8	252.6±107.2	248.0±113.0 ^a	244.6±96.2	248.5±97.4	245.0±79.1	239.0±144.9	221.4±97.7	259.6±89.4
Karbonhidrat (g)	215.1±66.3	259.2±56.9	260.6±62.4 ^a	212.2±52.9	219.6±50.2	217.3±47.9	216.2±60.9	220.5±83.3	208.6±70.1
Karbonhidrat (%)	42.9±7.7	50.6±6.2	51.6±6.7 ^a	45.3±7.0	48.3±6.3	47.3±5.7	44.7±6.7	45.8±6.6	42.8±7.3
Diyet lif (g)	23.3±8.0	23.7±5.5	24.0±6.7	23.1±7.6	21.8±5.4	22.1±6.4	23.0±6.4	23.1±8.7	23.8±7.8

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu,

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^a $p<0.001$, ^b $p<0.05$).*

Tablo 4.8. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda günlük vitamin ve mineral alım miktarları*

Vitamin ve Mineraller	Grup 1 (n=39)			Grup 2 (n=33)			Kontrol (n=17)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Vitamin A (mg)	2.2±1.8	1.1±0.9	1.4±1.2 ^a	2.1±1.8	1.1±0.8	1.2±0.7 ^a	1.8±1.9	1.0±0.4	1.1±0.5
β -karoten (mg)	2.5±1.5	2.1±1.2	2.4±1.4	2.8±1.9	2.2±1.2	2.3±1.3 ^a	2.5±0.9	2.0±0.8	2.5±0.8
Vitamin E (mcg)	17.5±6.7	16.3±5.9	14.3±6.5 ^a	17.4±6.0	14.5±4.0	15.8±4.7	17.3±6.5	15.1±5.5	17.3±4.5
Tiamin (mg)	0.9±0.2	0.7±0.2	0.7±0.2 ^b	0.9±0.3	0.7±0.2	0.7±0.2 ^a	0.9±0.2	0.8±0.3	0.9±0.3
Riboflavin (mg)	1.5±0.5	1.2±0.4	1.3±0.3 ^b	1.4±0.4	1.2±0.3	1.2±0.3 ^a	1.4±0.6	1.2±0.3	1.2±0.3
Vitamin B ₆ (mg)	1.4±0.4	1.4±0.4	1.4±0.4	1.3±0.4	1.3±0.3	1.3±0.3	1.3±0.4	1.2±0.4	1.2±0.3
Folat (mcg)	298.4±91.0	248.3±72.4	251.5±74.1 ^b	279.5±68.5	235.8±43.3	241.3±55.6 ^b	295.4±74.3	261.2±81.7	274.1±80.6
Vitamin C (mcg)	118.4±69.5	82.3±40.8	89.2±49.3 ^a	110.4±63.3	103.1±58.4	107.3±57.8	115.2±36.8	104.7±42.5	116.4±51.2
Çinko (mg)	12.8±2.9	12.7±3.0	12.3±2.9	10.9±2.2	11.1±2.5	11.1±2.4	11.6±2.8	11.9±3.2	11.5±2.7
Demir (mg)	13.1±3.0	15.7±2.9	15.5±3.0 ^b	12.1±2.8	12.7±2.5	12.6±2.5	12.3±2.9	12.2±3.5	12.3±3.4
Fosfor (g)	1.3±0.3	1.2±0.3	1.2±0.3 ^a	1.1±0.2	1.1±0.3	1.1±0.2	1.2±0.3	1.1±0.3	1.1±0.3
Kalsiyum (mg)	798.8±342.6	745.1±253.3	772.0±255.8	773.9±177.9	728.8±197.3	712.9±184.8 ^a	715.9±203.9	641.7±187.5	697.6±151.2
Magnezyum (mg)	320.7±91.8	343.8±79.8	333.3±87.6	300.9±79.7	292.9±67.0	300.4±70.6	311.5±85.8	296.8±83.4	304.8±76.3
Potasyum(g)	2.5±0.7	2.5±0.5	2.4±0.6	2.4±0.6	2.3±0.5	2.3±0.6	2.4±0.6	2.3±0.7	2.3±0.6
Sodyum (g)	4.3±1.3	4.0±1.2	4.0±1.2	4.1±1.1	3.8±1.0	3.9±1.0	4.0±0.9	4.1±1.0	4.0±1.0

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu

*Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^ap<0.05, ^bp<0.001).

Bireylerin 3 günlük besin tüketim kayıtlarından elde edilen, besinlerin türlerine göre günlük tüketim miktarları Tablo 4.9'da verilmiştir. Kontrol grubunun uygulama başlangıcı ve sonundaki günlük besin grubu alım miktarları karşılaştırıldığında, herhangi besin grubu alımında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Bireylerin süt ve süt ürünlerini tüketim durumuna bakıldığında, grup 1'de önemli bir değişim gözlenmezken, grup 2'nin süt ve süt ürünleri tüketim miktarında düşük düzeyde azalma görülmüştür ($p<0.05$, $p=0.035$). Grup 2'de bireylerin uygulama başlangıcında %27.3'ünün, uygulama sonunda ise %21.2'sinin her gün süt ve süt ürünü tükettiği görülmüştür. Kontrol grubunda her gün süt ürünü tüketen bireylerin uygulama başlangıcı (%29.4) ve sonunda (%29.4) aynı olduğu görülmektedir.

Grup 1'in et ve et ürünleri tüketim miktarı azalırken ($p<0.05$, $p=0.035$), grup 2'de değişim görülmemiştir. Grupların et tüketimi açısından, en yüksek miktarda tüketilen et türü kırmızı ettir. Grup 1'in uygulama başındaki kırmızı et tüketim miktarı günlük ortalama 59.6 ± 40.5 g iken, uygulama sonunda 63.4 ± 41.3 g'dır. Grup 1'de uygulama sonunda kümes hayvanları tüketiminin başlangıca göre %38 oranında daha düşük olduğu görülmektedir.

Grup 1 ($p<0.05$) ve grup 2 ($p<0.001$)'nin tahıl ve ekmek grubu besin tüketim miktarı uygulama sonunda azalmıştır. Kek, pasta ve bisküvi türü besin tüketim miktarının uygulama sonunda başlangıca göre grup 1'de %21, grup 2'de %40 daha düşük olduğu görülmektedir.

Grup 1 ($p=0.001$) ve grup 2 ($p=0.033$)'nin meyve grubu besin tüketim miktarında azalma gözlenmiştir. Meyve grubu besinler incelendiğinde, özellikle meyve suyu (grup 1=%70, grup 2=%67) ve üzüksü meyve tüketimindeki düşüşün (grup 1=%86, grup 2=%82) yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.9). Uygulama sonunda, grup 1'de her gün taze meyve tüketen bireylerin %37.5 oranında azaldığı görülmüştür. Uygulama başlangıcında ve sonunda, yaş üzüm, kuru üzüm ve üzüm suyu tüketim sıklığının tüm gruplarda genel olarak haftada 1-2 günün altında olduğu görülmektedir (EK 8-9). Grup 1 ve grup 2'nin sebze grubu besin tüketiminde önemli bir değişim saptanmamıştır.

Grup 1 ve grup 2'nin içecek grubu besin tüketim miktarında önemli bir değişim saptanmamıştır. Grup 1'in yağ tüketimi azalırken ($p=0.001$), grup 2'de

önemli bir değişim olmamıştır. Grup 1’de tereyağı tüketim miktarının uygulama sonunda başlangıca göre grup 1’de %27 oranında daha düşük olduğu görölmektedir.

Grup 1’in şekerli gıda grubu besin tüketim miktarı değişmezken, grup 2’nin azalmıştır ($p=0.007$). Uygulama sonunda grup 1’de çikolata türü gıda tüketimi miktarının %31, grup 2’de %63 oranında daha az olduğu görölmüştür (Tablo 4.9). Bireylerin besin tüketim sıklıkları EK 8-9’da verilmiştir.

Bu çalışmada, bireylerin besin tüketim kayıtlarından yola çıkılarak günlük diyetlerinin toplam antioksidan aktivite düzeyleri tahmini olarak belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 4.10). Buna göre, kontrol grubunda önemli bir değişim olmazken, grup 1 ($p=0.001$) ve grup 2 ($p=0.008$)’de hardaliye dahil olmak üzere günlük besin alımının hesap edilen toplam antioksidan aktivite değerinin azaldığı görölmüştür.

Tablo 4.9 Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin ortalama miktarları (g/gün)*

Besinler	Grup 1 (n=39)			Grup 2 (n=33)			Kontrol (n=17)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Süt ve süt ürünleri toplamı^a	182.4±127.2	152.8±104.3	175.6±110.1	218.0±103.4	191.5±100.7	181.8±102.7 ^b	146.7±90.8	149.8±69.3	150.8±74.0
Et ve et ürünleri toplamı^a	176.6±109.4	157.2±90.1	144.0±75.5 ^b	123.8±57.2	137.3±62.0	142.2±56.8	144.6±70.7	131.5±77.5	142.7±51.0
Kırmızı et	59.6±40.5	65.6±33.4	63.4±41.3	46.0±29.8	56.3±33.2	50.0±33.3	53.8±29.2	68.5±42.4	59.1±31.0
Kümes hayvanları	39.7±52.5	33.8±47.0	24.5±28.9	29.6±29.9	32.1±35.3	43.3±31.4	41.9±54.5	21.8±30.0	26.2±28.1
Sakatatlar	5.6±10.9	1.4±5.5	1.8±5.6	4.7±8.7	0.3±1.7	0.3±1.7	4.2±9.4	1.0±4.1	2.0±5.6
Salam, sucuk çeşitleri	5.5±12.3	4.5±8.8	4.8±8.7	3.4±11.3	3.1±6.2	3.9±9.6	4.6±11.0	5.5±7.4	6.5±11.0
Balık ve su ürünleri	34.1±80.2	26.9±54.7	27.8±38.5	19.0±38.8	20.5±39.1	23.0±38.8	24.7±34.4	17.5±38.0	24.6±40.9
Yumurta ve yumurta ürünleri toplamı	32.1±19.6	25.0±20.4	21.6±21.6	21.3±20.9	25.1±18.9	21.7±17.2	15.5±16.9	17.2±16.5	24.2±19.7
Tahıllar ve ekmeğ grubu toplamı^a	305.1±113.0	250.4±102.4	261.4±96.9 ^b	284.6±75.0	244.2±75.1	241.7±79.7 ^c	301.5±135.3	328.0±129.4	281.2±125.6
Tahıllar (Buğday, yulaf, bulgur)	31.6±47.1	22.6±24.6	20.1±23.8	20.3±24.6	22.4±23.9	20.4±32.2	16.8±21.2	37.1±43.1	35.2±38.1
Tahıllar (Mısır, pirinç)	71.4±79.8	54.6±60.5	65.9±65.9	71.2±46.9	49.8±45.0	47.7±46.9	63.6±56.4	69.2±44.3	59.2±43.3
Ekmeğ (tam buğday unu/ kepekli)	11.5±39.6	20.3±52.5	20.1±54.0	17.0±35.8	6.9±27.7	9.4±32.6	9.9±21.3	21.0±53.4	7.7±18.3
Ekmeğ (beyaz)	93.4±73.9	63.9±55.4	71.6±60.8	69.3±62.6	62.9±45.6	65.9±49.4	92.6±73.1	75.3±70.9	71.4±71.5
Makarna	34.5±49.2	29.1±41.8	31.2±45.3	27.3±31.8	22.4±32.1	29.5±36.0	31.3±41.3	44.5±45.5	25.4±38.7
Kek, pasta ve bisküviler	17.8±20.8	14.7±18.7	14.1±21.4	30.7±61.1	19.9±28.7	18.5±35.9	25.0±50.2	27.1±24.4	28.8±23.3
Meyve grubu toplamı^a	209.6±146.8	119.8±104.3	122.9±114.6 ^b	244.5±202.2	219.8±183.9	201.8±176.8 ^b	211.2±181.6	195.5±155.4	245.1±208.9
Meyve karışımı suyu/nektar	15.2±61.7	0.0±0.0	4.6±19.8	6.1±25.6	15.9±45.3	2.0±11.7	33.8±81.3	16.5±34.3	5.4±17.0
Yumuşak çekirdekli meyveler	48.9±55.1	46.6±72.4	44.4±57.7	74.1±88.1	74.4±77.1	60.5±73.9	55.4±76.6	72.4±93.3	90.0±139.6
Sert çekirdekli meyveler	7.0±23.2	3.3±11.3	3.4±13.2	4.3±12.1	2.3±4.5	2.1±3.6	5.5±16.1	0.4±1.2	13.1±35.0
Üzümü meyveler	8.3±32.1	0.8±2.6	1.2±3.9	9.8±36.4	2.4±8.9	1.8±8.7	14.4±38.9	16.5±40.6	26.1±78.5
Tropikal/ Akdeniz meyveleri	19.1±40.4	10.0±24.0	7.3±19.6	38.2±66.0	31.4±55.1	34.7±66.1	9.0±20.9	11.0±24.6	19.4±35.1
Turunçgiller	111.1±109.7	59.2±68.5	62.0±78.0	112.0±117.4	93.2±112.1	100.4±96.7	93.2±77.9	78.7±73.5	91.1±77.6
Zeytin	14.2±12.9	13.9±11.2	13.9±11.9	12.7±11.5	11.0±8.5	12.5±8.3	9.8±8.5	9.5±6.8	10.2±10.4
Sert kabuklu meyveler	13.8±19.4	11.5±16.2	12.8±18.3	12.6±20.3	6.5±10.0	7.4±14.0	19.0±28.1	12.0±18.0	20.0±19.9

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu

*Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. ^aBaşlangıç ve son değerlerin farklılığı t testi ile analiz edilmiştir.

Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^bp<0.05, ^cp<0.001).

Tablo 4.9. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin ortalama miktarları (g/gün) (Devamı)*

Besinler	Grup 1 (n=39)			Grup 2 (n=33)			Kontrol (n=17)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sebzeler grubu toplamı^a	203.0±117.0	173.5±78.5	194.9±96.9	179.4±83.4	162.3±73.8	182.1±81.0	216.1±67.8	196.9±84.4	190.9±69.5
Yeşil yapraklı sebzeler	23.0±29.6	23.6±29.3	27.8±29.7	30.3±32.8	25.5±25.6	31.5±31.3	19.0±21.1	20.4±31.9	29.9±30.3
Turpgiller	16.5±35.5	10.9±22.5	10.7±22.0	7.4±12.5	8.0±21.1	11.3±21.1	31.8±34.9	11.9±18.5	10.2±19.4
Sapları/ soğanları yenen sebzeler	40.3±20.6	37.4±18.3	39.1±22.4	43.6±30.1	34.3±22.1	35.4±26.1	43.5±23.1	47.5±30.8	35.5±16.6
Meyveleri yenen sebzeler	74.6±59.9	72.5±55.2	77.2±54.8	61.2±41.9	57.0±35.6	64.4±42.3	86.2±24.2	69.5±39	79.2±46.7
Yumur sebzeler (patates dışında)	25.9±44.7	10.8±18.6	18.8±35.2	14.3±23.8	18.9±31.8	20.7±33.8	8.2±13.7	22.7±23.2	12.0±16.0
Patates ve ürünleri	33.3±58.0	26.8±25.7	19.2±21.4	24.9±28.4	26.7±31.0	22.2±25.4	23.8±20.8	34.0±29	28.8±29.7
Baklagiller, taze	10.1±21.1	6.7±14.6	9.4±22.2	11.6±40.6	9.8±22.1	7.7±22.5	12.2±31.6	11.6±30	10.4±29.1
Kuru baklagiller	34.2±27	31.5±25.8	25.7±21.9	44.1±30.6	29.1±22.4	26.7±23.4	35.4±20.0	30.4±25.5	28.4±28.2
İçecek grubu toplamı^a	555.4±404.8	516.9±385.3	469.3±326.5 ^b	411.2±231.4	403.8±213.7	416.0±242.4	518.6±257.9	548.4±333.7	507.1±256.6
Gazlı içecekler	30.5±51.0	19.4±56.0	24.5±48.0	25.4±69.1	25.9±53.4	26.9±60.8	20.6±55.2	18.2±53.9	27.3±54.4
Kahve	22.1±45.4	18.5±39.4	18.5±44.0	41.2±70.3	30.2±62.1	36.3±50.4	33.2±57.3	31.8±51.4	19.9±33.8
Çay	489.1±412.7	477.8±388.6	421.2±325.2	328.8±195.8	324.5±202.2	339.2±214.2	456.0±242.3	486.6±315.9	442.2±249.1
Bitkisel çaylar	13.7±45.1	1.3±8.0	5.1±15.4	15.7±42.9	23.2±48.4	13.6±40.1	8.8±19.6	11.8±33.2	17.6±43.1
Yağ grubu toplamı^a	34.6±13.5	30.9±12.3	28.2±10.9 ^b	35.4±14.9	31.0±12.1	32.2±12.0	30.8±10.4	30.7±9.5	31.5±10.8
Bitkisel sıvı yağlar	22.2±8.5	22.9±11.2	18.5±8.5	26.0±11.7	21.5±9.0	23.1±8.8	22.6±8.1	19.6±7.9	22.0±9.0
Margarinler	6.3±6.0	4.7±4.7	5.1±4.1	5.8±4.8	4.5±3.5	5.0±3.8	5.6±3.8	8.1±6.6	6.9±5.8
Tereyağı	5.5±9.5	2.6±3.4	4.0±5.9	3.3±5.5	4.3±4.9	3.9±5.0	2.4±2.9	2.9±3.4	2.1±2.7
Şekerli gıda grubu toplamı^a	24.9±20.8	20.0±15.1	22.2±18.8	24.6±18.7	16.0±11.7	16.1±14.7 ^b	24.9±17.5	34.1±36	28.2±20.1
Şeker, bal, ezmeler	20.3±16.4	16.6±13.5	19.6±18.4	20.1±17.4	13.8±10.9	14.3±12.6	19.9±15.0	24.1±30.9	21.2±16.3
Çikolata türleri	3.6±10.9	3.1±7.8	2.5±8.2	4.1±7.5	1.7±4.6	1.5±4.6	3.7±8.4	9.8±24	5.4±9.1

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu

*Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. ^aBaşlangıç ve son değerlerin farklılığı t testi ile analiz edilmiştir.

Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^bp<0.05, ^cp<0.001).

Tablo 4.10. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin günlük toplam antioksidan aktivite düzeyleri (mmol/gün)*

Besinler	Standart değer**	Grup 1			Grup 2			Grup 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Süt ve süt ürünleri	0.14	25.5±17.8	21.4±14.6	24.6±15.4	30.5±14.5	26.8±14.1	25.5±14.4	20.5±12.7	21.0±9.7	21.1±10.4
Kırmızı et	0.31	18.5±12.6	20.3±10.3	19.6±12.8	14.3±9.2	17.5±10.3	15.5±10.3	16.7±9.1	21.2±13.1	18.3±9.6
Kümes hayvanları	0.23	9.1±12.1	7.8±10.8	5.6±6.6	6.8±6.9	7.4±8.1	10.0±7.2	9.6±12.5	5.0±6.9	6.0±6.5
Sakatatlar	0.31	1.7±3.4	0.4±1.7	0.6±1.8	1.4±2.7	0.1±0.5	0.1±0.5	1.3±2.9	0.3±1.3	0.6±1.8
Salam, sucuk çeşitleri	0.31	1.7±3.8	1.4±2.7	1.5±2.7	1.0±3.5	1.0±1.9	1.2±3.0	1.4±3.4	1.7±2.3	2.0±3.4
Balık ve su ürünleri	0.11	3.7±8.8	3.0±6.0	3.1±4.2	2.1±4.3	2.3±4.3	2.5±4.3	2.7±3.8	1.9±4.2	2.7±4.5
Yumurta ve yumurta ürünleri	0.04	1.3±0.8	1.0±0.8	0.9±0.9	0.9±0.8	1.0±0.8	0.9±0.7	0.6±0.7	0.7±0.7	1.0±0.8
Tahıllar (Buğday, yulaf, bulgur)	0.34	10.7±16.0	7.7±8.4	6.8±8.1	6.9±8.4	7.6±8.1	6.9±11.0	5.7±7.2	12.6±14.6	12.0±12.9
Tahıllar (Mısır, pirinç)	0.34	24.3±27.1	18.6±20.6	22.4±22.4	24.2±15.9	16.9±15.3	16.2±15.9	21.6±19.2	23.5±15.1	20.1±14.7
Diğer tahıllar	0.34	42.8±29.2	34.3±22.5	35.8±21.4	40.6±20.3	32.2±17.9	31.9±20.5	35.1±23.8	42.3±21.4	38.8±22.7
Ekmek (tam buğday unu/ kepekli)	1	11.5±39.6	20.3±52.5	20.1±54.0	17.0±35.8	6.9±27.7	9.4±32.6	9.9±21.3	21.0±53.4	7.6±18.3
Ekmek (beyaz)	0.6	56.0±44.4	38.4±33.3	43.0±36.5	41.6±37.5	37.8±27.4	39.5±29.6	55.6±43.9	45.2±42.5	42.8±42.9
Makarna	0.34	11.7±16.7	9.9±14.2	10.6±15.4	9.3±10.8	7.6±10.9	10.0±12.2	10.6±14.0	15.1±15.5	8.6±13.2
Kek, pasta ve bisküviler	0.58	10.3±12.1	8.5±10.9	8.2±12.4	17.8±35.4	11.5±16.7	10.7±20.8	14.5±29.1	15.7±14.2	16.7±13.5
Meyve suyu/nektar	1.25	18.9±77.1	0.0±0.0	5.8±24.8	7.6±32.0	19.9±56.6	2.5±14.6	42.3±101.6	20.7±42.9	6.8±21.2
Yumuşak çekirdekli meyveler	1.25	61.2±68.9	58.3±90.5	55.5±72.1	92.6±110.2	93.0±96.4	75.6±92.3	69.3±95.8	90.5±116.6	112.5±174.6
Sert çekirdekli meyveler	1.25	8.8±29.0	4.1±14.1	4.2±16.5	5.4±15.2	2.9±5.7	2.7±4.5	6.8±20.1	0.4±1.5	16.4±43.8
Üzümü meyveler	2.1	17.3±67.3	1.6±5.5	2.5±8.2	20.6±76.3	5.0±18.8	3.9±18.3	30.1±81.8	34.7±85.2	54.8±164.7
Tropikal/ Akdeniz meyveleri	1.25	23.8±50.5	12.5±30.0	9.1±24.5	47.8±82.5	39.2±68.8	43.4±82.6	11.3±26.1	13.8±30.7	24.2±43.9
Turunçgiller	0.90	100.0±98.8	53.2±61.7	55.8±70.2	100.8±105.7	83.8±100.9	90.3±87.0	83.9±70.1	70.8±66.1	82.0±69.8
Zeytinler	1.70	24.1±21.9	23.7±19.1	23.6±20.3	21.5±19.6	18.8±14.4	21.3±14.1	16.6±14.5	16.2±11.6	17.3±17.7
Sert kabuklu meyveler	4.57	63±88.5	52.5±74.1	58.4±83.4	57.5±92.8	29.5±45.7	33.8±63.8	86.8±128.4	54.8±82.5	91.4±91.1

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. **Standart değerler (Toplam antioksidan aktivite mmol/100g), Carlsen ve diğ. (151)'nin araştırma sonuçlarından derlenmiştir.*

Tablo 4.10. Bireylerin uygulama öncesi, ortası ve sonunda tükettikleri besinlerin günlük toplam antioksidan aktivite düzeyleri (mmol/gün) (Devamı)*

Besinler	Standart değer**	Grup 1			Grup 2			Grup 3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Yeşil yapraklı sebzeler	0.8	18.4±23.7	18.9±23.5	22.2±23.8	24.2±26.2	20.4±20.5	25.2±25.0	15.2±16.8	16.3±25.5	23.9±24.3
Turpgiller	0.8	13.2±28.4	8.7±18.0	8.6±17.6	5.9±10.0	6.4±16.9	9.0±16.9	25.5±28.0	9.6±14.8	8.2±15.5
Sapları/soğanlı sebzeler	0.8	32.2±16.5	29.9±14.6	31.3±18.0	34.9±24.0	27.4±17.7	28.3±20.8	34.8±18.5	38.0±24.7	28.4±13.3
Meyveleri yenen sebzeler	0.8	59.7±47.9	58.0±44.2	61.8±43.9	49.0±33.5	45.6±28.5	51.5±33.8	69.0±19.3	55.6±31.2	63.4±37.3
Yumru sebzeler (patates dışında)	0.8	20.8±35.7	8.6±14.9	15.1±28.2	11.4±19.0	15.1±25.4	16.6±27.1	6.5±11.0	18.2±18.6	9.6±12.8
Patates ve ürünleri	0.8	26.6±46.4	21.5±20.6	15.4±17.1	19.9±22.8	21.3±24.8	17.7±20.3	19.1±16.6	27.2±23.2	23.1±23.8
Baklagiller, taze	0.8	8.1±16.9	5.4±11.7	7.5±17.8	9.3±32.5	7.9±17.6	6.2±18.0	9.7±25.3	9.3±24.0	8.3±23.3
Kuru baklagiller	0.48	16.4±13.0	15.1±12.4	12.3±10.5	21.1±14.7	13.9±10.8	12.8±11.2	17.0±9.6	14.6±12.3	13.6±13.5
Kahve	2.5	55.3±113.6	46.2±98.5	46.2±110.0	103.1±175.8	75.6±155.3	90.8±126.0	82.9±143.3	79.6±128.6	49.9±84.5
Çay	1.0	489.1±412.7	477.8±388.6	421.2±325.2	328.8±195.8	324.5±202.2	339.2±214.2	456±242.3	486.6±315.9	442.2±249.1
Bitkisel çaylar	1.5	20.5±67.7	1.9±12.0	7.7±23.1	23.5±64.4	34.7±72.6	20.5±60.1	13.2±29.5	17.6±49.8	26.5±64.6
Şarap ve benzeri içecekler	2.5	7.9±46.8	1.0±6.0	5.3±19.7	0.0±0.0	3.8±21.8	7.6±43.5	31.9±131.6	26.9±67.4	14.7±60.6
Bitkisel sıvı yağlar	0.51	11.3±4.4	11.7±5.7	9.4±4.3	13.2±6.0	11.0±4.6	11.8±4.5	11.5±4.1	10.0±4.1	11.2±4.6
Margarinler	0.51	3.2±3.1	2.4±2.4	2.6±2.1	3.0±2.4	2.3±1.8	2.5±1.9	2.9±2.0	4.1±3.4	3.5±3.0
Tereyağı	0.51	2.8±4.8	1.3±1.7	2.1±3.0	1.7±2.8	2.2±2.5	2.0±2.6	1.2±1.5	1.5±1.7	1.1±1.4
Şeker, bal, ezmeler	0.45	9.1±7.4	7.5±6.1	8.8±8.3	9.0±7.8	6.2±4.9	6.4±5.7	8.9±6.8	10.8±13.9	9.5±7.4
Çikolatalar	4.93	17.7±53.7	15.3±38.5	12.5±40.6	20.2±37.1	8.2±22.6	7.2±22.8	18.3±41.5	48.4±118.1	26.4±45
Toplam antioksidan aktivite (Hardaliye hariç)		1377±543.3	1146±429.6	1122±443.8	1265±379.9	1111±311.9	1125±364	1392±452.8	1419±580.4	1383±565.9
Hardaliye	5.96	-	32.0±0.0	32.0±0.0	-	16.0±0.0	16.0±0.0	-	-	-
Toplam antioksidan aktivite		1377±543.3	1178±429.6	1154±443.8^a	1265±379.9	1127±311.9	1141±364^a	1392±452.8	1419±580.4	1383±565.9

I: araştırma başlangıcı 2: araştırma ortası 3: araştırma sonu

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. **Standart değerler (Toplam antioksidan aktivite mmol/100g), Carlsen ve diğ. (151)'nin araştırma sonuçlarından derlenmiştir. Hardaliye antioksidan aktivite değerleri analiz verisidir. ^aUygulama başlangıcından sonuna değişim önemli, p<0.05.*

4.4. Bireylerin Biyokimyasal Bulgularına Göre Dağılımları

Tüm grupların uygulama öncesi ve sonrasındaki antioksidan parametreleri ve oksidatif stres göstergelerine ilişkin bulgular Tablo 4.11’de verilmiştir. Serum TAK, her iki hardaliye tüketen grupta (grup 1 ve grup 2) artma ve kontrol grubunda azalma eğilimi göstermiştir. Ancak, gruplar kendi içinde ve birbirleriyle kıyaslandığında, TAK konsantrasyonlarındaki değişimin istatistiksel önemi tespit edilememiştir. Uygulamada, DK ve MDA parametrelerindeki değişimin gruplar arasında farklılık gösterdiği görülmüş, bir başka deyişle grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Kontrol grubunda önemli bir değişim görülmezken, hardaliye tüketen gruplarda (grup 1 ve grup 2), DK ve MDA konsantrasyonlarında önemli bir değişim saptanmıştır ($p<0.001$). Kontrol grubu ile kıyaslandığında, grup 1 ve grup 2’de, DK ve MDA konsantrasyonları uygulama sonunda düşmüştür ($p<0.001$) (Şekil 4.1). DK ve MDA’daki azalma, grup 1 ve grup 2 arasında önemli bir farklılık göstermemiştir.

Homosistein parametresi için, grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.001$). Kontrol grubunda önemli bir değişim gözlenmezken, hardaliye tüketen gruplarda (grup 1 ve grup 2), serum homosistein konsantrasyonları düşmüştür ($p<0.001$) (Şekil 4.1). Kontrol grubu ve grup 2 ile kıyaslandığında, grup 1’de homosistein seviyelerindeki azalmanın daha fazla olduğu saptanmıştır ($p<0.001$).

Plazma C vitamini konsantrasyonu tüm gruplarda artış göstermiştir ($p=0.001$). Ancak, değişim tüm gruplarda aynı yönde gerçekleştiği için, istatistiksel önemi saptanamamıştır.

Tablo 4.11. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası antioksidan parametreleri ve oksidatif stres göstergeleri*

Antioksidan Parametreler ve Oksidatif Stres Göstergeleri	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)	
	1	2	1	2	1	2
TAK ($\mu\text{mol/L}$) ^a	232.3±74.3	234.0±64.3	218.9±61.6	232.6±62.2	253.5±107	227.4 ± 76.1
DK (nmol/mL) ^b	227.5±16.4	197.7±17.5 ^c	226.6±13.9	199.6±20.4 ^c	226.3±15.4	225.3±14.9 ^{d,e}
MDA (nmol/mL) ^b	1.6±0.4	1.2±0.3 ^c	1.5±0.3	1.1±0.2 ^c	1.7±0.4	1.66±0.5 ^{d,e}
Homosistein (mg/L) ^b	1.3±0.2	1.3±0.2 ^c	1.5±0.3	1.5±0.2 ^{c,f}	1.6±0.3	1.6±0.3 ^{d,g}
Vitamin C (mg/L)	12.0±4.4	13.8±3.7 ^h	12.6±4.3	14.2±4.0 ^h	11.6±3.0	12.6±4.1 ^h

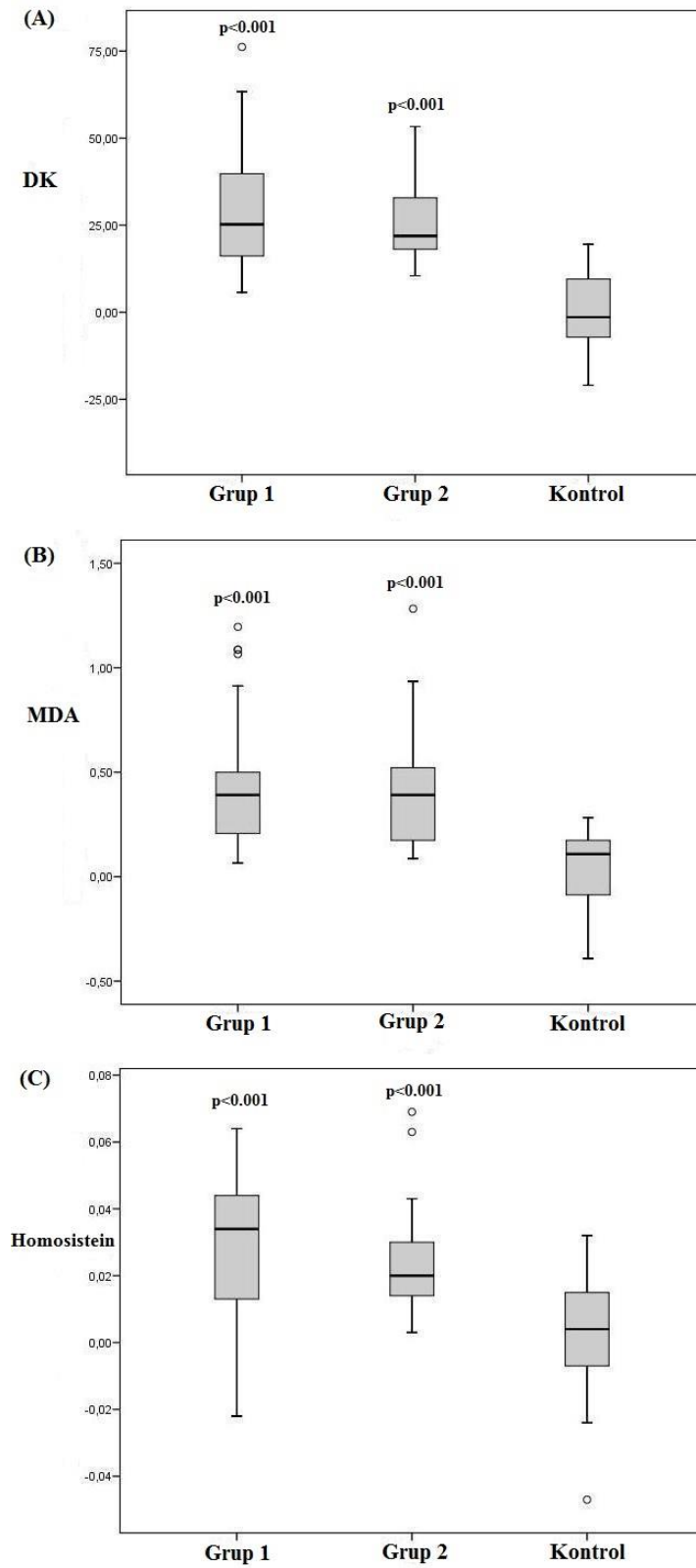
1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Grup ve zaman arasında etkileşim önemli (^a $p<0.05$, ^b $p<0.001$).*

Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^h $p<0.05$, ^c $p<0.001$).

Uygulama sonunda grup 1'e kıyasla farklılık önemli (^d $p<0.05$, ^e $p<0.001$).

Uygulama sonunda grup 2'ye kıyasla farklılık önemli (^f $p<0.05$, ^g $p<0.001$).



Şekil 4.1. Grupların plazma DK (A), MDA (B) ve serum homosistein (C) seviyelerinin uygulama sırasındaki değişimleri (Başlangıç-6.hafta)

Tüm grupların uygulama öncesi ve sonrasındaki serum lipitleri ve kan basıncı bulgularına ilişkin veriler Tablo 4.12’de verilmiştir. Uygulamada, serum kolesterolü açısından, grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak, sadece kontrol grubunda artış gözlenmiş ($p=0.014$), grup 1 ve grup 2’nin serum kolesterol seviyesinde önemli bir değişim tespit edilmemiştir.

HDL kolesterolü için, grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol grubunda ve grup 2’de önemli bir değişim olmamış, ancak, grup 1’de serum HDL konsantrasyonları düşmüştür ($p=0.012$). Uygulama sonunda, grup 1’in serum HDL kolesterolü ortalamasındaki değişimin, sadece kontrol grubu ile kıyaslandığında önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$, $p=0.028$). Serum LDL konsantrasyonu tüm gruplarda artış göstermiştir ($p<0.05$, $p=0.004$). Serum trigliserit konsantrasyonu tüm gruplarda artış göstermiştir ($p<0.05$, $p=0.014$). LDL kolesterol ve trigliserit düzeyleri bakımından, uygulama sonrasında, gruplar arasında farklılık bulunmamıştır, dolayısıyla değişim, tüm gruplarda aynı yönde izlendiğinden, istatistiksel açıdan önemli olarak değerlendirilmemiştir. Serum apo A1 ve apo B parametreleri için, grup zaman etkileşimi bulunmamıştır. Apo A1 konsantrasyonlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$). Gruplar arasında farklılık olmasa da, apo B seviyelerinde artış görülmüştür ($p=0.012$). Ancak değişim, tüm gruplarda aynı yönde olduğundan, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Uygulamada, diastolik kan basıncı açısından, grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Ancak, sadece kontrol grubunda artış gözlenmiş ($p<0.05$, $p=0.08$), grup 1 ve grup 2’nin diastolik kan basıncında önemli bir değişim tespit edilmemiştir. Değişimin sadece kontrol grubunda gerçekleşmesi nedeniyle, istatistiksel olarak diastolik kan basıncı üzerinde hardaliye tüketimine bağlı bir etkiden söz edilememektedir. Sistolik kan basıncı ölçümlerinde önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası kan lipitleri ve kan basıncı değerleri

Kan lipitleri ve kan basıncı	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)	
	1	2	1	2	1	2
Total kolesterol (mg/dL)^a	196.4±33.2	198.3±33.0	191.5±35.5	199.3±36.3	185.9±29.4	208.0±57.0 ^{b,c}
HDL kolesterol (mg/dL)^a	53.6±15.6	51.2±14.1 ^b	60.9±17.2	60.5±18.3	50.8±16.0	53.9±19.4 ^c
LDL kolesterol (mg/dL)	122.3±31.9	124.2±32.4 ^b	114.3±30.9	119.9±29.5 ^b	114.2±28.8	123.6±46.8 ^b
Trigliserit (mg/dL)	102.2±59.9	114.5±76.1 ^b	81.4±36.9	94.9±62.3 ^b	104.1±49.1	152.5±194.2 ^b
Apo A1 (mg/dL)	151.4±23.7	150.9±21.5	157.4±37.0	156.7±27.2	144.6±25.5	147.5±30.8
Apo B (mg/dL)	89.4±22.7	92.2±23.6 ^b	82.4±20.2	84.2±20.5 ^b	85.4±18.8	89.8±25.9 ^b
Diastolik kan basıncı (mmHg)^a	67.4±6.8	69.9±8.9	67.7±8.8	67.1±6.7	68.8±6.3	63.8±6.0 ^{b,c}
Sistolik kan basıncı (mmHg)	117.1±14.0	121.7±17.7	111.2±18.7	114.6±16.6	117.1±13.6	113.5±7.9

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Grup ve zaman arasında etkileşim önemli (^ap<0.05).*

Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^bp<0.05).

Uygulama sonunda grup 1'e kıyasla farklılık önemli (^cp<0.05).

Tüm grupların uygulama öncesi ve sonrasındaki biyokimyasal bulgularına ilişkin veriler Tablo 4.13’de verilmiştir. Serum glukoz konsantrasyonu tüm gruplarda düşüş göstermiştir ($p=0.004$). Ancak, değişim tüm gruplarda aynı yönde gerçekleştiği için, istatistiksel önemi saptanamamıştır. Gruplar arasında farklılık olmasa da, insülin seviyelerinde artış görülmüştür ($p=0.04$). Ancak değişim, tüm gruplarda aynı yönde olduğundan, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Serum ürik asit konsantrasyonlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$).

Serum demiri ve TIBC konsantrasyonlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.13). Uygulama öncesi ve sonrasında, gruplar arasında TS bakımından farklılık önemli bulunmazken ($p=0.319$), önce sonra değişimi önemli bulunmuş ($p<0.05$, $p=0.049$), TS düzeylerinde çok düşük seviyede bir azalma izlenmiştir. Ancak bu değişim tüm gruplarda aynı yönde izlendiğinden istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Hct konsantrasyonlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$). Gruplar arasında farklılık olmasa da, Hb seviyelerinde azalma görülmüştür ($p<0.05$, $p=0.001$). Ancak değişim, tüm gruplarda aynı yönde olduğundan, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.13).

Hardaliye uygulaması öncesi ve sonrasında, gruplar arasında serum kalsiyumu açısından farklılık önemli bulunmazken ($p=0.420$), önce sonra değişimi önemli bulunmuş ($p<0.05$, $p=0.05$), kalsiyum konsantrasyonlarında çok düşük seviyede bir artış oluşmuştur. Ancak bu değişim tüm gruplarda aynı yönde izlendiğinden istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Serum magnezyum konsantrasyonlarında önemli bir değişim izlenmemiştir ($p>0.05$). Serum potasyum konsantrasyonu tüm gruplarda düşüş göstermiştir ($p<0.05$, $p=0.002$). Ancak, değişim tüm gruplarda aynı yönde gerçekleştiği için, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Serum çinko parametresi için, grup zaman etkileşimi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Grup 1 ve grup 2’de serum çinko değerlerinin düştüğü görülmüştür ($p<0.001$). Ancak, grupların başlangıç serum çinko ortalamalarının farklı olduğu ($p<0.05$), uygulama sonunda farklılığın önemli olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla, başlangıç değerlerindeki farklılıktan kaynaklandığı için, serum çinko konsantrasyonlarındaki değişim istatistiksel açıdan önemli olarak değerlendirilmemiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Bireylerin uygulama öncesi ve sonrası bazı biyokimyasal bulgularına göre dağılımı

Biyokimyasal Parametreler	Grup 1 (n=39)		Grup 2 (n=33)		Kontrol (n=17)	
	1	2	1	2	1	2
Glukoz (mg/dL)	93.4±7.2	91.2±6.3 ^b	90.4±7.0	89±5.6 ^b	90.7±5.2	88.9±6.5 ^b
İnsülin (µU/mL)	9.3±5.8	9.9±4.8 ^b	7.8±3.3	8.8±3.8 ^b	8.1±4.0	10.3±4.5 ^b
Ürik asit (mg/dL)	5.1±1.5	5.1±1.5	4.9±1.4	4.9±1.3	5.1±1.4	4.8±1.5
Hb (g/dL)	14.9±1.7	14.5±1.7 ^b	14.6±1.8	14.5±1.8 ^b	15.0±1.3	14.8±1.3 ^b
Hct (%)	43.1±4.1	42.7±4.2	42.8±4.2	42.6±4.4	43.4±3.3	43.4±3.4
TIBC (µg/dL)	345.4±53.6	345.8±52.9	354.8±89.1	348.5±51.7	322.8±46.4	324.1±42.3
TS (%)	32.1±14.0	27.3±11.0 ^b	35.2±16.8	31.4±14.2 ^b	34.0±11.6	33.5±10.8 ^b
Demir (µg/dL)	106.6± 42.1	91.2±34.0	117.6±47.6	104.4±41.1	108.4±34.0	107.5±36.3
Çinko (µg/dL) ^a	118.3±11.8	107.1±12.5 ^c	113.8±14.7	106.6±12.5 ^b	107.4±9.8	108.7±12.2
Kalsiyum (mg/dL)	9.8±0.4	9.8±0.4 ^b	9.7±0.3	9.8±0.3 ^b	9.6±0.4	9.7±0.3 ^b
Magnezyum (mg/dL)	2.1±0.1	2.1±0.2	2.1±0.1	2.1±0.1	2.1±0.1	2.1±0.1
Potasyum (mmol/L)	5.0±0.5	4.9±0.4 ^b	5.1±0.4	4.8±0.4 ^b	4.9±0.4	4.9±0.3 ^b

I: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

**Veriler Ort±SD olarak verilmiştir. Grup ve zaman arasında etkileşim önemli (^ap<0.05).*

Uygulama başlangıcından sonuna değişim önemli (^bp<0.05, ^cp<0.001).

Her grup içinde yapılan korelasyon analizleri ile bireylerin uygulama başlangıcındaki ve sonundaki TAK değerleri ile bazı ölçümler arasındaki ilişki incelenmiştir (Tablo 4.14). Uygulama başlangıcı ve sonunda, grupların serum TAK değeri ile yaş, vücut yağ yüzdesi, günlük diyetlerinin toplam antioksidan aktivite düzeyi, plazma C vitamini, MDA, serum total ve LDL kolesterol parametreleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ile vücut ağırlığı arasında grup 1, kontrol grubu ($p<0.05$) ve grup 2'de ($p<0.01$) pozitif bir ilişki vardır ancak vücut ağırlığı ve serum TAK değeri arasında klinik olarak önemli bir ilişki bulunmamıştır. Uygulama sonunda serum TAK değeri ile BKİ değeri arasında grup 1 ($p<0.01$) ve kontrol grubunda ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcı ve sonunda serum TAK değeri ve bel çevresi arasında grup 1, kontrol grubu ($p<0.01$) ve grup 2'de ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama sonunda serum TAK değeri ile, vücut yağ kütlesi arasında grup 1'de ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ile, plazma DK parametresi arasında grup 1'de ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ile, serum homosistein parametresi arasında grup 1'de ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcı ve sonunda serum TAK değeri ve serum HDL kolesterol parametresi arasında grup 1'de ($p<0.01$) negatif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ve serum trigliserit parametresi arasında grup 2'de ($p<0.05$), uygulama sonunda grup 1 ($p<0.01$) ve grup 2'de ($p<0.05$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ve diastolik kan basıncı ölçümü arasında grup 2'de ($p<0.01$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur. Uygulama başlangıcında serum TAK değeri ve sistolik kan basıncı ölçümü arasında grup 1 ve grup 2'de ($p<0.01$) pozitif önemli ilişki bulunmuştur.

Tablo 4.14. Serum TAK düzeyi ile yaş ve bazı antropometrik, oksidan, antioksidan ve biyokimyasal parametreler arasındaki ilişki

Yaş, Antropometrik ve Kan Parametreleri	Grup 1 (n=39)				Grup 2 (n=33)				Kontrol (n=17)			
	1		2		1		2		1		2	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Yaş	-0.005	0.974	-0.005	0.974	0.137	0.447	0.137	0.447	0.481	0.051	0.481	0.051
Vücut ağırlığı	0.323	0.045 ^a	0.484	0.002 ^b	0.476	0.005 ^b	0.437	0.011 ^a	0.574	0.016 ^a	0.668	0.002 ^b
BKİ	0.270	0.097	0.432	0.006 ^b	0.240	0.178	0.178	0.321	0.570	0.017 ^a	0.531	0.028 ^a
Bel çevresi	0.449	0.004 ^b	0.615	<0.001 ^b	0.405	0.019 ^a	0.376	0.031 ^a	0.607	0.010 ^b	0.698	0.002 ^b
Vücut Yağ Kütlesi	0.191	0.243	0.395	0.013 ^a	-0.130	0.472	-0.203	0.258	0.524	0.031 ^a	0.359	0.157
Vücut Yağ Yüzdesi	-0.084	0.611	0.033	0.844	-0.040	0.824	-0.272	0.126	0.085	0.746	-0.149	0.567
Diyet antioksidan aktivitesi	0.186	0.256	0.199	0.225	0.285	0.108	0.218	0.222	-0.160	0.539	0.159	0.543
C vitamini (plazma)	0.065	0.695	0.035	0.831	0.083	0.645	0.291	0.101	-0.290	0.259	-0.154	0.555
DK	0.399	0.012 ^a	0.116	0.483	0.342	0.052	0.298	0.092	0.353	0.165	0.274	0.288
MDA	0.131	0.425	-0.077	0.641	0.318	0.071	0.047	0.795	0.273	0.289	0.459	0.064
Homosistein	0.418	0.008 ^b	0.251	0.123	0.227	0.204	0.290	0.102	0.190	0.465	0.460	0.063
Total kolesterol	0.075	0.650	0.183	0.264	0.234	0.190	0.065	0.720	-0.261	0.311	-0.406	0.106
LDL kolesterol	0.217	0.185	0.192	0.241	0.285	0.107	0.028	0.878	-0.174	0.505	-0.127	0.626
HDL kolesterol	-0.460	0.003 ^b	-0.526	0.001 ^b	-0.212	0.236	-0.199	0.267	-0.380	0.132	-0.366	0.148
Trigliserit	0.230	0.159	0.476	0.002 ^b	0.429	0.013 ^a	0.416	0.016 ^a	0.345	0.175	-0.259	0.316
Diastolik kan basıncı	0.191	0.244	0.244	0.135	0.472	0.006 ^b	0.201	0.262	0.011	0.967	0.209	0.421
Sistolik kan basıncı	0.405	0.011 ^a	0.281	0.083	0.440	0.010 ^a	0.317	0.072	0.345	0.175	0.663	0.004 ^b

1: araştırma başlangıcı 2: araştırma sonu

^aKorelasyon 0.05 seviyesinde önemlidir. ^bKorelasyon 0.01 seviyesinde önemlidir.

5. TARTIŞMA

5.1. Bireylere İlişkin Tanımlayıcı Bilgiler

Metabolizmada, antioksidan enzim aktivitesi (154) ve serbest radikallere karşı savunma (155), yaş ve cinsiyet etmenlerinden etkilenebilen mekanizmalardır. Çalışmada gruplar arasında istatistiksel olarak sonuçları değiştirebilecek düzeyde yaş ve cinsiyet farkının bulunmaması, bu iki etmene bağlı olarak gelişecek bir etkiyi önlemektedir (Tablo 4.1). Sosyo-ekonomik etmenler ve yaşam tarzı, bireylerin besin tercihlerinde ve dolayısıyla antioksidan düzeyleri üzerinde etki gösterebildiğinden (156), antioksidan parametrelerin değerlendirildiği klinik çalışmalarda bu tür sosyoekonomik etmenlerin irdelenmesinde fayda bulunmaktadır (157). Örneğin, Riediger ve Moghadasian (156), cinsiyet ve medeni durum ile meyve-sebze tüketimi arasında bir ilişki saptarken, kadınların erkeklere ve evli bireylerin bekar bireylere kıyasla günlük meyve ve sebze gereksinimlerini daha yüksek oranda karşıladıkları görülmüştür (156). Çalışan bireylerin ise çalışmayanlara kıyasla evde yemek yapma alışkanlıklarının daha az, ev dışında yemek tüketimi alışkanlıklarının daha fazla olduğu görülmekte, bu durumun besin alımını etkileyebileceği düşünülmektedir (158,159). Bu çalışmada bireylerin genel özellikleri arasında verilen eğitim, çalışma ve medeni durum gibi bilgiler bireylerin sosyoekonomik durumları hakkında bilgi edinmek için sorgulanmıştır. Uygulamada bireylerin %91 oranında çalışan bireyler olduğu ve bu oranın gruplar arasında benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bireylerin %85'inin lisans ve lisans üstü eğitim almış olması, grubun sosyo-ekonomik durumunun yüksek olduğunu göstermektedir (Tablo 4.1). Eğitim durumu yüksek olan bireylerin, çalışma ile ilgili duyuruları takip etme ve çalışma prensiplerini kabullenme konusunda daha rahat oldukları, bu nedenle klinik çalışmaya daha fazla ilgi göstermiş olabilecekleri düşünülmektedir. Grupların eğitim, çalışma ve medeni durumlarının gruplar arasında benzerlik göstermesi, biyokimyasal ve antropometrik parametreler üzerinde diyet dışındaki sosyo-ekonomik etmenlerden kaynaklı bir etkinin engellenmesi açısından önemli bulunmaktadır.

Bireylerin antioksidan kapasitesini arttıran yaşam tarzı etmenleri içerisinde sigara ve aşırı alkol kullanma alışkanlığının olmaması, vitamin/mineral desteği kullanımı ve düzenli fiziksel aktivite kuvvetli etmenler olarak ortaya çıkmaktadır

(155). Bu nedenle çalışmada sigara kullanım alışkanlığı, artmış alkol kullanımı, vitamin/mineral desteği kullanımı gibi alışkanlıkları olan bireylerin katılımına sınırlama getirilmiştir. Bireylerin uygulama sürecindeki fiziksel aktivite durumları takip edilmiştir. Fiziksel aktivite, plazma antioksidan aktivitesini (160), kan basıncını, insülin duyarlılığını ve vücut ağırlığı kaybını (161) etkileyebilen bir etmen olabilir. Egzersizin metabolizmada reaktif oksijen türlerini arttırabilecek bir etmen olabileceği düşünülmektedir (162). Bazı araştırmalar, egzersizin lipid peroksidasyonu göstergelerinden olan kan MDA düzeylerinin artmasına neden olabileceğini göstermiştir (163,164). Dolayısıyla MDA gibi lipid peroksidasyon parametrelerinin incelendiği bu çalışmada, bireylerin fiziksel aktivite durumları da izlenmiş, yapılan değerlendirmede, bireylerin uygulama öncesi ve sonundaki PAL ve TEH düzeylerinde farklılık olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.2). Bu da, antropometrik ve biyokimyasal parametre ölçümlerinde oluşacak olası farkların, fiziksel aktivite düzeylerindeki değişimden kaynaklanmadığının söylenebilmesi için önemlidir.

5.2. Bireylerin Beslenme Alışkanlıklarına İlişkin Bulguların Tartışılması

Beslenmeyle ilgili alışkanlıklar, besin seçimini etkileyen önemli bir etmen olarak gösterilmektedir. Beslenme konusundaki bazı alışkanlıklar ile sağlık durumu, sağlık için önemli besin öğelerinin alımı arasında etkileşim olabilmektedir (165). Örneğin üç farklı etnik grup üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada, evde yemek pişirme/yeme vb. bazı sağlıklı beslenme davranışları olan bireylerin, meyve/sebze tüketim oranlarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir (166). Bunun yanında günlük meyve ve sebze tüketimi ile ilgili yaklaşımlar, metabolizmadaki lipid peroksidasyon düzeyleri ve bireylerin kan antioksidan seviyeleri üzerinde doğrudan etki gösterebilmektedir (167). Ayrıca bireylerin kahvaltı ve öğün atlama gibi bazı beslenme alışkanlıkları, besin ögesi alımlarında farklılık oluşturabilmektedir (168). Öğün atlama alışkanlığı, öğünlerde tüketilen besinlerin tür ve miktarını etkilemekte, ayrıca açlığı bastırmak için yağ ve karbonhidrat içeriği yüksek, sağlıksız gıdaların tercih edilmesine yol açabilmektedir. Üçten az öğün tüketimi, öğün sırasında fazla besin tüketimi nedeniyle insülin yanıtını ve trigliserit sentezini arttırabilmektedir. Öğün atlama besinlerin termik etkisinin azalmasına bağlı olarak enerji kaybını azaltabilmektedir. Kahvaltı ise şişman bireylerde en çok atlanan öğünlerden biri

olarak gösterilmektedir (169). Bu çalışmada, bireylerin uygulama başlangıcı ve sonundaki genel beslenme alışkanlıkları ile ilgili bilgi edinmek amacıyla anket uygulanmıştır (EK 6). Öğün alışkanlıklarına bakıldığında, araştırmadaki katılımcıların çoğunun günde 2-3 öğün beslendikleri, uygulamada bu oranın önemli bir değişim göstermediği görülmüştür. Bireylerin kahvaltı alışkanlığı sorulduğunda çalışma öncesi ve sonrasında benzer cevaplar alınmış, kahvaltı alışkanlığı olan birey sayısı önemli bir değişim göstermemiştir. Bireylerin gruplar arasında öğün atlama alışkanlıkları benzer olmakla beraber, en çok öğle öğününün atlandığı görülmektedir. Çalışma öncesinde ve sonrasında, yapay tatlandırıcı kullanımı katılımcılar arasında yaygın olmayan bir alışkanlıktır. Ev dışında yemek yiyenlerin sıklığına göre değerlendirildiğinde, gruplardaki bireylerin büyük çoğunluğunun haftada 1-2 kez ev dışında yemek yedikleri ve bu orada uygulama sonunda önemli bir değişim olmadığı görülmektedir. Beslenme anketinde bireylerin gün içinde meyve ve sebze tüketimi alışkanlıklarıyla ilgili verdikleri yanıtlar uygulama öncesi ve sonrasında benzerlik göstermektedir. Beslenme alışkanlıkları anketinden elde edilen bilgiler genel olarak değerlendirildiğinde, beslenme alışkanlıklarının uygulama öncesi ve sonrasında benzerlik gösterdiği izlenmektedir (Tablo 4.5). Bu da biyokimyasal parametrelerde, yapılacak ileri analizler sonucunda oluşabilecek olası değişimlerin, beslenme davranışlarından etkilenmediğinin söylenebilmesi için önemlidir.

Bu çalışmada bireylerin günlük beslenmelerine ilave edilen hardaliyenin, içecek sınıfında bir besin olması nedeniyle bireylerin su ve içecek tüketme alışkanlıkları ayrıca değerlendirilmiştir (Tablo 4.6). Bireylerin içecek tüketme alışkanlıkları, günlük besin ögesi alımlarında etkili olabilmektedir (170,171). Diğer içecekler dışında, su tüketimi de besin alımını etkileyebilmektedir, su tüketimindeki artışın bireylerin enerji alımının azalmasında etkili olabileceği bilinmektedir (171). Türkiye’de, en fazla sıcak olarak tüketilen içecek siyah çaydır (172). Çay, yapısında bulunan kateşinler gibi biyoaktif bileşenler vasıtasıyla insan metabolizmada, oksidatif stresi azaltarak antioksidan etki gösterebilmektedir (173,174). Tüketim verilerine dayanarak, Türkiye’de çok tüketilen bazı içecekler, birey başına düşen hesaplanmış polifenol içeriklerine göre sıralandığında; siyah çay (441 mg/gün), Türk kahvesi (11 mg/gün), gazlı içecekler (7 mg/gün), instant kahve (4 mg/gün) ve kırmızı şarap (1 mg/gün) şeklinde bir dağılım görülmektedir (172). Bunun yanında, çay ve

kahvenin özellikle öğün ile birlikte tüketimi demir emilimini olumsuz etkileyebilmektedir (175). Meyve suları ise bileşimlerindeki meyvenin cinsine ve oranına bağlı olarak bireylerin antioksidan alımını etkileyebilmektedir (176). Bunun dışında bireylerin kahvaltı ve diğer öğünlerdeki meyve suyu ve içme suyu gibi içecek tercihleri ile enerji ve besin ögesi alımları arasında bir etkileşim olabilmektedir (168,171,177). Bu çalışmada bireylerin su tüketimi alışkanlıklarına bakıldığında, grup 1’de ara öğünlerde su içen birey sayısının azalması (%8.6), uygulama sürecinde hacimce 500 mL hardalienenin, özellikle ara öğünlerde tüketilmiş olabileceği şeklinde açıklanabilmektedir. Ancak bu grupta ana öğünde su içen bireylerin sayısının artması (%6), bireylerin su tüketiminin dengelendiğini düşündürmektedir. Çalışmaya katılan bireyler arasında, uygulama öncesi ve sonrasında ara öğünlerde en çok tercih edilen içeceğin çay olduğu görülmektedir (Tablo 4.6). Bireylerin besin kayıtlarına dayanarak, gazlı içecek, kahve, çay ve bitkisel çay gibi içecek tüketimleri ile birlikte değerlendirildiğinde, en yüksek miktarda tüketilen (Tablo 4.9) ve en çok tercih edilen (Tablo 4.6) içeceğin çay olduğu, gruplar içinde, çay kullanım alışkanlığının uygulama öncesi ve sonrasında benzerlik gösterdiği görülmektedir (Tablo 4.6, Tablo 4.9). Bireylerin uygulama başlangıcındaki meyve suyu tüketimi oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Uygulama sürecinde grup 1 ve grup 2’nin meyve suyu tüketiminin azalarak değiştiği görülmektedir (Tablo 4.9). Bir meyve ürünü olan hardalienenin etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, diğer meyve suyu tüketimlerinde artış olmaması, özellikle kan oksidan ve antioksidan parametreleri analizlerinde oluşacak olası farklılıkların, meyve suyu tüketimindeki artışından kaynaklanmadığının söylenebilmesi önemlidir. Bireylerin besin kayıtları değerlendirildiğinde, hardaliye bir içecek olsa da, genel olarak bireylerin diğer içecek tüketim miktarlarının etkilenmediği görülmektedir (Tablo 4.9). Bu da bir içecek olarak hardalienenin etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, araştırma parametrelerinde yapılacak ileri analizlerde oluşacak olası önemli farkların diğer içeceklerin tüketimindeki farklılıklardan kaynaklanmadığının söylenebilmesi için önemlidir.

Bu çalışmada kullanılan hardalienenin genel gıda bileşimine bakıldığında enerji ve karbonhidrat içeriğinin yüksek, yağ, lif ve protein içeriğinin düşük olduğu (Tablo 3.1), bu özelliğiyle meyve suları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir. Meyve suyunun enerji ve karbonhidrat içeriği yüksek olsa da, uzun dönemde

tüketiminin, günlük yağ alımında azalmaya neden olarak enerji alımını etkilenmediğine dair çalışmalar bulunmaktadır (178-180). Bunun yanında aşırı tüketiminin akut olarak enerji alımını arttırabildiği gösterilmiştir (180). Saha çalışması verilerine dayanan bir değerlendirmede, meyve suyu tüketen adölesanların, tüketmeyenlere kıyasla, karbonhidrat alımlarının daha fazla, yağ tüketimlerinin daha az olduğu, ancak vücut ağırlıklarının farklı olmadığı gösterilmiştir (178). Hollis ve diğ. (22), 12 hafta süre ile sağlıklı bireylerin beslenmesine 480 mL/gün üzüm suyu takviyesi yaptıkları bir çalışmada, bireylerin beslenmelerinde değişiklik yapmamaları telkin edilmiş olsa da, çalışma sonunda bireylerin diğer besin alımlarının azaldığı, yağ, protein ve karbonhidrat alımlarının düştüğü, bu vesileyle toplam enerji alımlarının değişmediğini görmüştür. Dolayısıyla bireyler diyetlerine üzüm suyu takviyesi ile aldıkları ek enerjiyi dengelemişlerdir (22). Günlük beslenme içerisine 340 mL/gün üzüm suyunun dahil edildiği başka bir araştırmada, benzer olarak bireylerin enerji alımlarını dengeledikleri ve günlük enerji alımlarında bir değişiklik olmadığı görülmüştür (149). Uygulama sürecinde, beslenmelerinde değişiklik yapmamaları önerilen ve hardaliye tüketmeyen kontrol grubunun, besin ögesi alımlarında (Tablo 4.7, Tablo 4.8) ve besin grupları tüketimlerinde (Tablo 4.9) herhangi bir değişim olmamıştır. Hardaliye tüketen bireylerin uygulama öncesi ve sonrası enerji alımları karşılaştırıldığında değişim olmadığı görülmüştür. Hardaliye tüketen grup 1'de karbonhidrat alımı artmış ($p<0.001$), grup 2'de istatistiksel olarak önemli olmasa da artma yönünde değişim görülmüştür. Ancak grup 1'de günlük beslenmeye ilave edilen 500 mL hardaliyenin karbonhidrat içeriğinin 87.7 g/500 mL/gün olduğu düşünüldüğünde, başlangıca göre karbonhidrat alımındaki ortalama 45.5 g (medyan: 44.8 g) artışın, ilave karbonhidrattan daha düşük olduğu görülmektedir (Tablo 4.7). Bu durum, bireylerin hardaliye alımına rağmen, karbonhidrat kaynağı diğer besinlerin tüketimini azaltmış olmaları ile açıklanabilir (Tablo 4.9). Hardaliye ile karşılanan ek karbonhidrat alımı düşüldüğünde, beslenme programına daha az hardaliye (250 mL) eklenen grup 2'deki bireylerin karbonhidrat alımlarının da azalmış olduğu görülmektedir. Bireylerin besin tüketimleri değerlendirildiğinde, grup 1 ve grup 2'de karbonhidrat kaynağı olan tahıl ve meyve grubu besin tüketimlerinin azaldığı görülmektedir ($p<0.05$) (Tablo 4.9). Grup 1'in özellikle her gün pirinç, tatlı ve tuzlu unlu mamul kullanım oranı (EK 8), grup 2'nin

ise her gün beyaz ekmek kullanım oranının (EK 9), uygulama sonunda daha düşük olması; tüketim sıklığı açısından, tahıllardan karşılanan karbonhidrat içeriğindeki azalmayı doğrulayabilir. Her gün taze meyve tüketim oranı ise grup 1 ve grup 2’de uygulama sonunda daha azdır (EK 8-9), kontrol grubunda ise aynı kalmıştır (EK 10). Tüketilen hardaliye miktarının daha yüksek olduğu grup 1’in, meyve ve meyve ürünleri tüketim ortalamasındaki azalma (%41.4), grup 2’den (%17.5) yüksektir (Tablo 4.9). Bu durum, bir meyve ürünü olan hardaliyenin beslenmeye dahil edilmesiyle, bireylerin daha az meyve tüketimi eğilimi gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Her iki gruptaki bireylerin özellikle meyve suyu ve üzümü meyve tüketiminin azaldığı görülmektedir (Tablo 4.9). İçeceklerle şeker alımı değerlendirildiğinde, gruplar arasında içeceklerde şeker kullanma oranlarının benzer olduğu (%35-%38 arasında) ve çalışma sürecinde şeker kullanan birey sayılarında belirgin bir değişim olmadığı görülmüş, dolayısıyla içeceklerle karşılanan ek şeker alımının değişmediği şeklinde yorum yapılmıştır (Tablo 4.6). Bunun dışında, şekerli besin tüketiminin grup 2’de azaldığı ($p=0.007$), grup 1’de ise istatistiksel olarak önemli olmasa da düştüğü görülmektedir (Tablo 4.9). Dolayısıyla, tatlımsı bir tada sahip olan hardaliyenin, bireylerin şekerli ürünlere olan iştahını azalttığı düşünülebilir.

Protein ve yağ içermeyen hardaliye içeceğinin beslenmeye ilavesiyle, özellikle grup 1’in protein ve yağ alımlarında değişim olduğu görülmektedir. Hardaliye tüketimi fazla olan birinci grubun protein ($p<0.001$) ve yağ ($p<0.05$) alımında düşüş gözlenmiş, daha az hardaliye (250 mL) tüketen grup 2 de istatistiksel önemi olmasa da protein ve yağ alımlarında düşüş gözlenmiştir (Tablo 4.7). Protein alımındaki azalma, et grubu besinlerin, yağ alımındaki azalma da, sıvı yağ ve et grubu besinlerin tüketimindeki değişimler ile ilişkilendirilebilmektedir (Tablo 4.9, EK 8-9). Doğal bir karbonhidrat kaynağı olan hardaliyenin beslenmeye ilave edilmesiyle, günlük karbonhidrat alımının artması yanında, protein ve yağ alımlarının azalması, grupların toplam enerji alımlarında değişim izlenmemesinin bir nedeni olarak düşünülebilir.

Bazı çalışmalar diyet lif alımı ile doyumluk hissi arasında bir etkileşim olduğunu göstermektedir. Beslenmenin diyet lif içeriğindeki artış, besin alımı isteğini azaltarak toplam enerji alımını düşürebilmektedir (181,182). Bunun dışında, diyetle yüksek lif alımının az da olsa bazı minerallerin emilimini azaltabileceğine dair

görüşler bulunmaktadır (183,184). Hardaliye alımının bireylerin diyet lif alımına bir etkisi olmamış, uygulama sürecinde katılımcıların diyet lif alımları değişmemiştir (Tablo 4.7). Besin alımlarıyla birlikte değerlendirildiğinde, lif içeriği zengin olan tahıl ve meyve grubu besin alımları azalsa da ($p<0.05$), sebze tüketim miktarlarında değişim olmamıştır (Tablo 4.9). Grup 1 ve grup 2'nin taze sebze tüketim oranlarının uygulama sonunda önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir (EK 8-9).

Çapraz kontrollü bir araştırmada, %100 meyve suyu tüketen adolesanların, meyve suyu tüketmeyenler ile kıyaslandığında, genel olarak günlük potasyum, magnezyum ve demir mineralleri alımlarının daha fazla olduğu görülmüştür (178). Başka bir araştırmada meyve suyu tüketiminin artmasıyla doğru orantılı olarak bireylerin potasyum alımında yükselme saptanmıştır (179). Bu çalışmada, uygulama sürecinde, grup 1'in demir alımının arttığı görülmektedir ($p<0.001$). İstatistiksel olarak önemli olmasa da demir alımı, grup 2'de de artış göstermiştir (Tablo 4.8). Uygulamada kullanılan hardaliye ile grup 1'de toplam 4.55 mg, grup 2'de ise 2.28 mg demir sağlamaktadır (Tablo 3.1). Ancak grup 1'in demir alımındaki artış (Tablo 4.8), hardaliye ile karşılanan miktarın altındadır. Bu durum, hardaliye ilavesiyle demir alımı artsa da (Tablo 4.8), grup 1'de demir kaynağı olan et grubu besin alımındaki azalmanın bir sonucu olarak açıklanabilir (Tablo 4.9). Benzer şekilde, grup 1'de fosfor alımının düşmesi ($p<0.05$) (Tablo 4.8), et grubu besin alımının azalması ile açıklanabilir (Tablo 4.9). Uygulamada hardaliye tüketen bireylerin potasyum ve magnezyum mineralleri alımında önemli bir artış gözlenmemiştir (Tablo 4.8).

Bir çalışmada, genel olarak meyve suyu tüketiminin, günlük C vitamini, B₆ vitamini ve folat alımını desteklediği görülmüştür (178). Kore'de gerçekleştirilen bir saha çalışması, üzüm suyunun Koreli bireylerde günlük B₆ vitamini alımının çok az bir kısmını (%0.9) karşıladığını göstermiştir (185). Günlük beslenme ihtiyaçları ile kıyaslandığında (186), bu çalışmada kullanılan hardaliyenin herhangi spesifik bir vitaminin kaynağı olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada, A, E ve C vitamini gibi antioksidan özellik gösteren vitamin alımı değerlendirildiğinde, β -karoten alımının grup 1'de değişkenlik göstermediği, grup 2'de çok az bir oranda azaldığı görülmektedir ($p<0.05$, $p=0.04$) (Tablo 4.8).

Özellikle grup 1’de yağda çözünen A ve E vitaminleri alımındaki düşüş ($p<0.05$) (Tablo 4.8), bireylerin yağ alımlarındaki azalma ile ilişkilendirilebilir ($p<0.05$) (Tablo 4.7). Aynı zamanda, grup 1’de tahıllar ve ekmek ürünleri, meyve ve yağ grubu besin alımlarındaki azalmanın ($p<0.05$) (Tablo 4.9), günlük E vitamini alımındaki düşüş (Tablo 4.8) ile etkili olduğu düşünülebilir. Grup 1’de C vitamini alımındaki düşme ($p<0.05$) (Tablo 4.8), meyve grubundaki besin tüketiminin azalması ($p<0.05$) (Tablo 4.9) ile açıklanabilir. Hardaliyenin C vitamini içeriği (Tablo 3.1) günlük gereksinime kıyasla (186) oldukça düşüktür ve bireylerin günlük C vitamini alımına herhangi bir katkısı olmamaktadır. Hardaliye tüketen bireylerin B vitamini (tiamin, riboflavin ve B₆ vitamini) ve folat vitamini alımlarındaki azalma (Tablo 4.8) grup 2’deki bireylerin günlük tahıl ve ekmek grubu besin alımlarının azalmış olması ($p<0.001$) ve grup 1’deki bireylerin günlük tahıl-ekmek ve et grubu besin alımlarının azalmış olmasıyla ilişkilendirilebilir ($p<0.05$) (Tablo 4.9).

Bu çalışmada bireylerin antioksidan alımlarının yorumlanabilmesi amacıyla, besin tüketim kayıtlarından yola çıkılarak, antioksidan alımı, Carlsen ve diğ. (151)’nin yaklaşık 3100 gıda üzerinde yaptıkları bir çalışma esas alınarak tahmini ölçüde belirlenmeye çalışılmıştır. Bu hesaplama göre, grup 1 ve grup 2’nin toplam antioksidan aktivite alımları düşmüş ($p<0.05$), kontrol grubu ise değişmemiştir (Tablo 4.10). Dolayısıyla, grup 1 ve grup 2’de hardaliye dışındaki gıdalardan alınan toplam antioksidan miktarı düşmüştür. Gıdaların antioksidan içeriği ile metabolizmadaki antioksidatif ilişkisi arasında direk bir ilişki bulunmamaktadır. Birer antioksidan olarak fitokimyasalların biyoyararlılığı, gıda matriksi, gıda emilimi ve metabolizması gibi diğer etmenlerden etkilenmektedir. Ayrıca toplam antioksidan aktivite ölçüm metotları antioksidan bileşenleri ayırt edememektedir (187-189). Dolayısıyla bu hesaplama sonucunda, uygulama sürecinde, bireylerin beslenmelerinin “metabolizmada antioksidatif özellik gösterebilen bileşenleri” ne düzeyde karşıladığı bilinmemektedir. Ancak hardaliye dışındaki gıda alımından kaynaklı olarak toplam antioksidan alımlarının artmadığı yönünde bir çıkarım yapılabilmektedir. Bu da, özellikle kan antioksidan ve oksidatif stres parametreleri için yapılacak ileri analizlerde oluşacak olası farklılıkların, diğer gıdalarla antioksidan alımından kaynaklanmadığının söylenebilmesi için önemlidir. Ayrıca, bu çalışmada grupların serum TAK değeri ile bireylerin antioksidan alımları arasında

ilişki olmadığı saptanmıştır (Tablo 4.14). Hardaliye tüketen bireylerin özellikle taze meyve ve meyve suyu tüketimindeki azalmanın ($p<0.05$) (Tablo 4.9), beslenmenin toplam antioksidan aktivite değerindeki düşüşü etkilediği görülmektedir (Tablo 4.10).

5.3. Bireylerin Antropometrik Ölçümleri, Biyokimyasal Verileri ve Kan Basıncı Ölçümlerine İlişkin Bulguların Tartışılması

5.3.1. Antropometrik Ölçümler

Meyve suyu gibi enerji içeriği yüksek ancak pek çok besin ögesi alımını karşılayan sağlıklı içeceklerin vücut ağırlığı üzerindeki etkisi net olarak bilinmemekle birlikte (177), azalmış BKİ, bel çevresi ve vücut yağı ölçümleri ile ilişkili olabilmektedir (190). Bunun yanında üzüm suyu ile ilgili olarak, uzun süreli klinik çalışmaların birçoğunda, günlük 444 mL - 621 mL arasında üzüm suyu tüketiminin vücut ağırlığı, dolayısıyla BKİ değerlerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır (6,19,22,80,191,192). Obezite kaynaklı bir sağlık riski olarak BKİ'nin, bel çevresi ölçümü ile birlikte değerlendirilmesinin daha etkili olduğu bildirilmektedir (193). Bu çalışmada hardaliyenin antropometrik ölçümler üzerindeki etkisi vücut ağırlığı, BKİ ve bel çevresi ölçümleri kapsamında değerlendirilmiştir. Hardaliye ilavesi nedeniyle makrobesin alımlarına bağlı olarak vücut kompozisyonunda meydana gelebilecek değişimlerin incelenebilmesi için vücut kompozisyonu analiz edilmiştir. Bu çalışmada, diğer araştırma sonuçları ile benzer olarak hardaliye tüketimi ile vücut ağırlığı ve BKİ üzerinde bir ilişki saptanmamıştır. Bireylerin başlangıç vücut ağırlığı ve BKİ değerleri gruplar arasında fark göstermemekle birlikte uygulama sırasında önemli bir değişim göstermemiştir (Tablo 4.3). Antropometrik ölçümlerin çalışma kapsamına alındığı bazı klinik çalışmalarda, üzüm suyunun uzun süreli tüketiminin bel çevresi ölçümlerinde etkili olmadığı görülürken (19,80,191), bir çalışmada bel çevresi ölçümlerinde azalma saptanmıştır (22). Fiziksel aktivite durumlarında değişim gözlenmediği, dolayısıyla fiziksel aktivite etmeninin etkisiz olduğu bu çalışmada (Tablo 4.2), bireylerin antropometrik ölçüm değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim saptanmamıştır. Hardaliye tüketimi ile grupların yağ kütlesi (kg) ve oranları (%),

yağsız vücut kütlesi (kg) ve oranları (%), bel ve kalça çevresi ölçümleri ve bel/kalça çevresi oranları arasında istatistiksel bir ilişki saptanmamıştır. Bireylerin antropometrik ölçüm değerleri cinsiyete göre ayrı ayrı değerlendirilmiş ve benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 4.3, Tablo 4.4). İki farklı araştırma, yüksek miktarda üzüm suyu tüketimi (340 mL-480 mL) durumunda, bireylerin daha az besin alımı eğilimi gösterdikleri ve günlük olarak toplam enerji alımlarının değişmediğini göstermiştir (22,149). Bu çalışmalardan biri üzüm suyunun doyguluk hissi yarattığını saptarken (149), bir diğeri doyguluk ve iştah parametreleri arasında bir etkileşim tespit etmemiştir (22). Benzer olarak, bu çalışmada da bireylerin toplam enerji alımlarının değişmemiş olması (Tablo 4.7), vücut ağırlıklarında neden önemli bir değişim gözlenmediğini açıklamaktadır (Tablo 4.3). Ayrıca bu çalışmada grupların vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, yağ kütlesi (kg) ve oranları (%) ile serum TAK parametresi arasında önemli olarak değerlendirilebilecek negatif bir ilişki tespit edilmezken bazı gruplarda özellikle vücut ağırlığı, BKİ ve bel çevresi ölçümleri ile serum TAK parametresi arasında pozitif ilişkiler gözlenmiştir (Tablo 4.14). Ancak literatürde serum TAK değeri ile vücut ağırlığı ve bel çevresi gibi antropometrik ölçümler arasında pozitif bir ilişkiden çok, adipoz doku artışına bağlı oksidatif stres oluşumu ile ilişkilendirilen, beslenmeden bağımsız negatif bir ilişkinin varlığına dikkat çekilmektedir (194). Dolayısıyla bu çalışmada serum TAK değeri ve bazı antropometrik ölçümler arasındaki pozitif korelasyonlar klinik olarak önemli bulunmamıştır. Bunun yanında uygulamada antropometrik parametrelerde değişim izlenmemiş olması, serum antioksidan analizi üzerinde etki oluşturmaması açısından da olumlu bir bulgu olarak kabul edilmiştir.

5.3.2. Oksidan, Antioksidan Parametreler ve Homosistein

İnsanlar üzerindeki pek çok çalışma oksidatif stres düzeyini anlamlandırabilmek için DK ve MDA gibi lipid peroksidasyon yan ürünlerini kullanmaktadırlar (195). Lipit peroksidasyonun birer göstergesi olan DK ve MDA'nın oksidatif stresin azalması halinde plazmadaki seviyeleri düşmektedir (55,59). Bu çalışmada, hardaliye tüketimiyle plazma DK ve MDA seviyeleri düşmüştür ($p<0.001$). DK ve MDA düzeyleri hardaliye tüketimi 500 mL ve 250 mL olan her iki grupta düşerken ($p<0.001$), kontrol grubunda aynı kalmıştır (Tablo 4.11).

MDA ve DK düzeylerindeki bu değişim bazı üzüm ürünleri ile gerçekleştirilen klinik çalışma sonuçları ile desteklenmektedir. Sağlıklı insanlar üzerinde gerçekleştirilen bazı klinik çalışmalarda, kırmızı ve/veya beyaz şarap tüketimi ile plazma MDA seviyelerinde düşüş gözlenmiştir (71-73). Tsang ve diğ. (69), kırmızı şarap tüketimine bağlı olarak MDA yanında DK parametresinde düşüş saptamışlardır. Bu çalışmada, hardaliye tüketen gruplarda, oksidatif stres biyogöstergeleri olan DK ve MDA'nın düşmesi ($p < 0.001$) ve istatistiksel olarak önemli olmasa da plazma antioksidan kapasitesinin azalması (Tablo 4.11), hardaliyenin antioksidan etkisinin olabileceği görüşünü desteklemektedir. Literatürdeki çeşitli üzüm suyu ve kırmızı şarap bileşimine yönelik veriler (38,196-199) ile karşılaştırıldığında, çalışmada kullanılan hardaliyenin, polifenoller (toplam fenol), kuersetin, antosiyanin ve *trans*-resveratrol gibi biyoaktif ögeler bakımından zengin olduğu görülmektedir (Tablo 3.1). Pek çok çalışma, üzümün yapısındaki bu fenolik bileşenlerin, üzüm suyu ve şarabın antioksidan etkisinden sorumlu olabileceğini vurgulamıştır (6,10,48,49). Polifenollerin antioksidan etkilerinin net olarak belirlenmesi oldukça zordur. Bunun nedeni, polifenollerin metabolizmada antioksidan etkilerinin dışında pek çok biyolojik işlemde sorumlu olmasıdır (1). Ancak bu çalışmada, ileride açıklanacak çeşitli nedenlere dayanarak, hardaliyenin yapısındaki üzüm kaynaklı bazı polifenoller (48), flavonoidler (10) ve *trans*-resveratrol bileşenleri (200) hardaliyenin antioksidan etkisinden sorumlu tutulabilir. Öncelikle, çalışma sürecinde bireylerin yeme alışkanlıklarını değiştirmemeleri istenmiştir. Bireylerin besin tüketimleri incelendiğinde de, antioksidan içeriği zengin olan meyve ve meyve ürünleri tüketiminin artmadığı görülmektedir (Tablo 4.9). Bireylerin beslenmeye dayalı olarak antioksidan alımları incelendiğinde, çalışma sürecinde beslenmelerinin toplam antioksidan aktivitesi değerinin artmadığı gözlenmiştir (Tablo 4.10). Bu çalışmada, hardaliyenin bileşimindeki bazı antioksidan vitaminlerin miktarı, bireylerin günlük antioksidan vitamin alımları ve plazma C vitaminindeki değişim birlikte değerlendirilerek, özellikle hardaliye haricindeki gıdalardan alınan antioksidan vitaminlerin, antioksidan etkide değişme neden olup olmadığı irdelenmiştir. Hardaliye, E vitamini, β -karoten ve C vitamini gibi diğer antioksidan vitaminleri (201) hiç ya da çok düşük miktarda içermektedir (Tablo 3.1). Aynı zamanda bu vitaminlerin günlük beslenme ile alımlarının çalışma sürecinde yükselmediği

görülmektedir (Tablo 4.8). Bireylerin plazma C vitamini seviyelerinde de önemli bir değişim olmamıştır (Tablo 4.11). Dolayısıyla hardaliyenin yapısındaki polifenol bileşikleri dışında vitaminlerden kaynaklanan bir antioksidan etkinin varlığı düşünülememektedir. Tüm bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, plazma DK ve MDA değişimi ile belirlenen antioksidan etkinin, hardaliyenin bileşimindeki polifenollerden kaynaklı olduğu, diğer gıdaların tüketimi ve hardaliyenin yapısındaki diğer bileşenlerden kaynaklanmadığı söylenebilmektedir.

Homosistein aterojenik bir risk etmenidir (202) ve yan etkileri LDL partiküllerini modifiye edebilme özelliğinden dolayı serbest radikallerin fazla üretimi ile ilişkilidir. Bir oksidatif stres parametresi olan homosistein, okside LDL konsantrasyonu ve MDA gibi lipit peroksidasyon ürünleri ile pozitif korelasyon göstermektedir. Bu nedenle, hiperhomosisteinemisi olan bireylerde MDA gibi lipit peroksidasyon ürünleri artış göstermektedir (61,62). Folatın ise antioksidan özelliği nedeniyle bu bireylerde homosistein düzeylerini düşürebildiği bilinmektedir (203). Lipit peroksidasyon ürünleri olan DK ve MDA'nın azaldığı bu çalışmada, plazma homosistein seviyelerinin de hardaliye tüketen gruplarda düştüğü gözlenmiştir ($p<0.001$) (Tablo 4.11). DK ve MDA parametreleri yanında, homosistein seviyelerindeki düşüş, hardaliyenin antioksidan etki göstererek lipit peroksidasyonunu dolayısıyla oksidatif stresi düşürdüğü yönündeki çıkarımı kuvvetlendirmektedir. Bu bulgu Khandem-Ansari ve diğ. (20)'nin araştırma bulguları ile uyuşmaktadır. Günlük olarak 300 mL üzüm suyu tüketimi homosistein düzeylerinde azalmaya yol açmıştır (20). Folat, B₆ ve B₁₂ vitaminleri homosistein metabolizmasında etkili olan moleküllerdir (204). Ancak hardaliyenin yapısında bu vitaminler düşük oranda bulunmaktadır (Tablo 3.1). Hardaliye tüketen bireylerin günlük folat alımlarında da artış gözlenmemiş, bilakis düşüş olmuştur ($p<0.001$) (Tablo 4.8). Dolayısıyla, hardaliyenin MDA ve DK yanında, homosistein üzerindeki pozitif etkisinin de bileşimindeki polifenollerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan hardaliyenin antioksidan aktivitesinin yüksek olduğu düşünülmektedir, bunun nedeni hardaliyenin antioksidan aktivitesinin, kuvvetli antioksidan özelliği ile bilinen portakal, nar ve üzüm suyundan dahi yüksek olmasıdır (38). Ayrıca bu çalışmada hardaliyenin toplam antioksidan aktivitesi/toplam fenol oranınının 0.03 olduğu görülmektedir. Bu oran, Pellegrini ve diğ.(205)'in

kırmızı şarap çeşitlerinde saptadıkları oranlardan daha yüksektir ve polifenoller ve toplam antioksidan aktivite arasındaki ilişkiyi kuvvetlendirmektedir. Gıdaların antioksidan özelliklerinde yapılarındaki biyoaktif ögeler etkili olmaktadır (189). Metabolizmada serbest radikalleri süpürücü etkileri olan bileşikler genel olarak antioksidan olarak adlandırılırlar. Serbest radikaller farklı biyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile metabolizmadaki oksidatif strese dahil olmaktadır. Dolayısıyla doğruluğu kanıtlanmış ve sayısal olarak belirleyici olan ortak bir antioksidan ölçüm metodu bulunmamaktadır (31,54). Bu çalışmada, bireylerin antioksidan düzeyinin değerlendirilmesinde TAK parametresi kullanılmıştır. TAK, klinik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve plazmadaki hidrofilik ve lipofilik antioksidanları kapsadığı için kullanışlı bir metottur (54). Bu çalışmada, istatistiksel olarak önemli olmasa da, kontrol grubun TAK seviyeleri düşerken hardaliye tüketen grupların TAK seviyelerinde artış gözlenmiştir (Tablo 4.11). Bunun yanında, antioksidan kapasiteyle ilişkili olabileceği düşünülen plazma ürik asit konsantrasyonlarında (135,137) önemli bir değişim gözlenmemiştir (Tablo 4.13). Dolayısıyla hardaliyenin antioksidan özelliği üzerinde, ürik asit etmeninin etkisinden bahsedilmemektedir. Sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen bazı klinik çalışmalar, üzüm suyu tüketimi ile plazma TAK seviyelerinde belirgin artış göstermişlerdir (6,67,206). Bir başka araştırmada, alkolsüz kırmızı şarabın plazma antioksidan düzeylerini yükselttiği görülmüştür (207). Bu araştırmalara karşın, üzüm suyu ile antioksidan kapasite arasında herhangi bir ilişki tespit edemeyen klinik çalışmalar da bulunmaktadır (22,208). Bu farklı sonuçların, çeşitli etmenlerden kaynaklandığı düşünülebilir. Öncelikle, bu klinik çalışmalarda, plazma antioksidan seviyesi prensipleri birbirinden farklı olan metotlar kullanılarak analiz edilmiştir. Dolayısıyla araştırmalarda kullanılan TAK ölçüm metotlarının ortak olmaması, TAK ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmesine neden olabilmektedir (54,209). Ayrıca bu klinik çalışmalardaki katılımcı sayısı, araştırma süresi ve ürünlerin polifenol içeriği farklılık göstermekte, bu farklılıkların da araştırma sonuçlarının tutarsızlığı üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Üzüm polifenollerinin antioksidan özellik gösterebilmesi için, vücuda alındıktan sonra kayba uğramaması ve emilimi takiben, plazma fenollerini gibi biyolojik olarak aktif metabolitlere dönüşmesi gereklidir (9). Plazma TAK gibi parametreler antioksidan takviyesinden hemen sonra normal

seviyelere gerilemektedir. Ancak flavanoidler ve bunların metabolitleri, sirkülasyona girdiği ve hücrelerin yapısında birikime uğradıkları için daha uzun süreli etki göstermektedirler (6,210). Bu çalışmada ise plazma örnekleri, son hardaliye tüketiminden en az sekiz saat sonra toplanmıştır. Dolayısıyla, hardaliye alımından hemen sonra TAK analizi yapılmadığı için, plazma örnekleri alındığı anda, TAK seviyeleri normal düzeylere ulaşmış olabilir. Bu durum, hardaliyenin TAK üzerindeki tesirini etkileyen etmenlerden biri olarak düşünülebilir. Aynı zamanda, bu çalışma sonuçları serum TAK değeri ile oksidatif stres parametreleri olan DK, MDA ve homosistein arasında negatif bir ilişkinin varlığını desteklememektedir. Uygulamada, sadece grup 1'in çalışma başlangıcındaki DK ($r=0.389$, $p=0.012$) ve homosistein ($r=0.418$, $p=0.008$) değerleriyle serum TAK parametresi arasında pozitif yönde bir ilişki izlenmiştir (Tablo 4.14). Hardaliyenin daha uzun süreli antioksidan etkisinin belirlenmesini amaçlayan ileri araştırmalarda, fenolik bileşenlerin biyoaktivitesini gösteren biyolojik göstergelerin kullanılması daha etkili olabilir. Plazma konjuge fenol, kuersetin ve resveratrol gibi biyomarkırlar, fenolik bileşen metabolitlerinin biyoaktivitesinin belirlenmesinde kullanılabilir (3,6,9,210).

5.3.3. Kan Lipitleri

Üzüm ve üzüm ürünlerinin yapısındaki fenolik bileşenlerin antioksidan özellikleriyle ilgili bir etki de kan lipitleri üzerinedir. Çalışmalarda özellikle kolesterol, trigliseritler ve apolipoproteinler üzerinde odaklanılmıştır. Bu ilişkiyi, bazı kan lipitleri açısından destekleyen çalışmalar yanında (6,20,81,98), desteklemeyen çalışmalar (22,81) da bulunmaktadır. Üzüm suyu tüketiminin insanların lipit profili üzerindeki etkisinin incelendiği klinik çalışmalar değerlendirildiğinde, iki farklı araştırmada HDL kolesterol seviyelerinde artış tespit edilmiştir (20,98), Castilla ve diğ. (6)'nin bir araştırmasında ise üzüm suyu konsantresi tüketimiyle, total, HDL ve LDL kolesterol değerlerinde pozitif yönde bir değişim gözlenmiştir. Bu çalışmada ise total, LDL ve HDL kolesterol parametrelerine ait istatistik veriler toplu olarak değerlendirildiğinde (Tablo 4.12), hardaliyenin kan kolesterolü üzerinde önemli bir etkisi olduğu söylenememektedir. Kan lipitlerindeki değişim, Hollis ve diğ. (22)'nin çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Hollis ve diğ. (22), 12 hafta süre ile sağlıklı yetişkin bireylerin

günlük diyetlerine ek olarak 480 mL üzüm suyu tüketimiyle, serum lipit profillerinde önemli bir değişim saptanmamışlardır. Üzüm suyu tüketen bireylerin, tüketmeyenler ile kıyaslandığı araştırmada, serum toplam kolesterol, trigliserit, HDL ve LDL kolesterol düzeylerinde belirgin bir farklılık saptanmamıştır (22). Bu araştırmada, total kolesterol parametresindeki değişimin sadece kontrol grubunda gerçekleşmesi nedeniyle, istatistiksel olarak serum kolesterolü üzerinde hardaliye tüketimine bağlı bir etkiden söz edilememektedir. Serum LDL kolesterol seviyesinde de hardaliye tüketimi ile ilişkilendirilebilecek ve istatistiksel olarak önemli bir değişim saptanmamıştır. Serum HDL kolesterol düzeyleri grup 1’de artarken ($p=0.012$), grup 2’de önemli bir değişim gözlenmemiştir. Serum HDL kolesteroldeki artışın, sadece Grup 1’de gözlenmesi, diğer lipit parametrelerinde belirgin bir değişimin olmaması, nedeniyle, önemli olarak değerlendirilmemiştir (Tablo 4.12). Ayrıca, grup 1’in uygulama başlangıcı ve sonunda serum HDL kolesterol seviyeleri ile plazma TAK değerleri arasında negatif bir ilişki ($p<0.01$) tespit edilmiş olması antioksidan alımı ve HDL kolesterol arasındaki ilişkiyi destekleyici bir bulgu olarak değerlendirilmiştir (Tablo 4.14).

Bu araştırmada, kolesterol dışında, serum trigliserit seviyesinde de önemli bir değişim saptanmamıştır (Tablo 4.12). Bazı hayvan modeli çalışmaları, üzüm ürünlerinin trigliserit üzerindeki pozitif etkisini göstermiş olsalar da (88,100,103), bu etki, insanlar üzerindeki klinik çalışmalarda daha belirsizdir (6,81). Üzüm suyu ile yapılan klinik çalışmaların pek çoğu plazma trigliseridi üzerinde herhangi bir etki saptanmamışlardır (6,91,93). Daha önceki çalışmalarda, iki farklı üzüm ürününün, trigliserit düzeylerini azaltıcı etkisi rapor edilmiş olsa da, bu çalışmalarda kullanılan ürünlerin diyet lif içeriyor olması, etkinin lif içeriğine bağlı olarak gerçekleşmiş olabileceğini düşündürmektedir (95,97).

Deney hayvanları üzerinde gerçekleştirilen (104,105) ve insanlar üzerindeki (6,91,95) bazı araştırmalar üzüm ürünlerinin, plazma apo A1 seviyelerini arttırarak ve apo B seviyelerini düşürerek, apolipoprotein düzeylerinde iyileştirici bir etki oluşturabildiklerini göstermektedir. Üzüm suyu kullanılarak sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilen klinik çalışmalar da benzer etkiler rapor etmişlerdir (6,20). Bir araştırmada, apo A1 seviyelerinde yükselme, apo B seviyelerinde düşüş (6), başka bir araştırma ise sadece apo B seviyelerinde düşüş olduğu (20) gözlenmiştir.

Bu çalışmada ise grup 1 ve grup 2’de serum apo A1 ve apo B düzeylerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim saptanamamıştır (Tablo 4.12).

Tüm lipit parametrelerindeki değişim toplu olarak değerlendirildiğinde, bu çalışmada hardaliyenin kan lipit profili üzerinde etkisi olduğu söylenememektedir. Ancak, üzüm suyunun hipolipidemik etkisini destekleyen diğer araştırma sonuçları (6,20) ile birlikte değerlendirildiğinde, çalışma tasarımlarındaki çeşitliliğin (uygulama süresi, ürün içeriği ve miktarı vb.), araştırmaların sonuçları arasındaki tutarsızlıktan sorumlu olabileceği düşünülebilir. Belirgin hipolipidemik etki tespit edilen çalışmalarda kullanılan üzüm suyunun günlük polifenol alımına katkısının (570-640 mg/gün) (6,20), grup 1’de hardaliye ile karşılanan miktarın (1064 mg/gün) altında olduğu (Tablo 3.1) görülmektedir. Dolayısıyla araştırmalarda kullanılan ürünlerin polifenol içeriği etmeninin, araştırmaların kan lipitleri sonuçlarının tutarsızlığında etkisi olmadığı düşünülebilir. Bunun yanında, bu çalışmanın kolesterol problemi olmayan sağlıklı bireyler üzerinde gerçekleştirilmesi, ayrıca uygulama süresi kan lipitlerinde olası bir değişimin gözlenmesini etkilemiş olabilir (81).

5.3.4. Kan Basıncı

Polifenoller gibi üzüm yapısında bulunan bazı biyoaktif bileşenlerin metabolizmadaki çeşitli etki mekanizmaları aracılığıyla kan basıncını azaltabileceği rapor edilmektedir. Üzüm polifenollerin hipotansif etki mekanizması, endotel fonksiyon üzerindeki etkileri ile açıklanabilmekte, polifenollerin NO üretimini artırma ya da kardiyak fibrozunu azaltma gibi endotel fonksiyonu üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmektedir (81). Alkolsüz bazı üzüm ürünlerinin insanlarda sistolik ve diastolik kan basıncını azaltabildiğini destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (112,113). Bireylerin günlük sodyum alımlarının da değişmediği bu çalışmada (Tablo 4.8), hardaliye tüketimine bağlı olarak uygulama öncesi ve sonrası sistolik ve diastolik kan basıncı ölçümlerinde önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.12). Bunun yanında, uygulama sonunda serum TAK değerleri ile kan basıncı ölçümleri arasında negatif yönlü bir ilişki saptanamamıştır (Tablo 4.14). Banini ve diğ. (80)’de bu çalışma ile benzer olarak kan basıncı normal bireylerde, günlük 150 mL üzüm suyu tüketiminin (28 gün) kan basıncı ölçümleri üzerinde

herhangi bir etki göstermediğini gözlemlemişlerdir. Çapraz kontrollü bir araştırmada ise, 4 hafta günlük 375 mL alkolsüz kırmızı şarap tüketimiyle, kan basıncı normal sınırlarda olan erkek bireylerin kan basıncı ölçümlerinin değişim göstermediği izlenmiştir (211).

5.3.5. Serum Mineralleri

Boato ve diğ. (199), elma, armut, beyaz üzüm, kırmızı üzüm, erik, greyluft ve portakal suyu üzerinde yaptıkları bir araştırmada diğer açık renkli meyve sularına kıyasla koyu renkli olan üzüm ve erik suyunun polifenol içeriğinin daha yüksek olduğu görmüşlerdir. Ancak uyguladıkları *in vitro* modelde meyve sularının polifenol içeriğinin arttıkça, demir Emilimi üzerindeki etkilerinin azaldığı gözlenmiştir. Bu deneysel çalışmada açık renkli meyve sularının aksine, üzüm ve erik suyunun demir biyoyararlılığını azaltıcı etki gösterdiği görülmüştür. Üzüm ve erik suyu $FeCl_3$ 'den ve elementel Fe katkısı içeren bir tahıl ürününden Fe yararlanımını azaltmıştır (199). Üzümünde yapısında bulunan, bir fenolik bileşen grubu olan antosiyaninler, aynı zamanda, suda çözünür kuvvetli renk pigmentleridir ve yapısında buldukları bitkilere mor, kırmızı gibi koyu renk verirler (212). Ancak antosiyanin gibi bazı fenolik bileşenlerin demir Emilimi inhibisyonunda etkili olabilecekleri düşünülmektedir. Bununla birlikte, insanlarda demir biyoyararlılığının bir göstergesi olarak hangi özel polifenollerin ya da polifenol grubunun kullanılabileceği tam olarak bilinmemektedir (213). Bu çalışmada kullanılan hardaliyenin polifenol içeriği (212.78 mgGAE/100 mL), Boato ve diğ. (199)'nin çalışmasında kullanılan üzüm suyunun içeriğinden (140.5 mgGAE/100 mL) daha yüksektir. Bu çalışmada, hardaliye tüketimi ve sağlıklı bireylerin demir düzeyleri arasındaki ilişki; serum demiri yanı sıra plazma TIBC, TS, Hb ve Hct verileri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Serum demir konsantrasyonu ferrik demir (Fe^{3+})'in büyük ölçüde serum transferrinine bağlanmış olan kısmını ölçer ve serumda Hb olarak bulunan çift değerli demiri (Fe^{2+}) kapsamaz. Serum demirinin değerlendirilmesinde daha uygun ve etkili olan bir yaklaşım, serum demirinin TIBC ölçümleri ile birlikte değerlendirilmesidir. Normalde, transferrinin demir bağlanabilir kısmının sadece üçte biri Fe^{3+} ile yüklü olduğundan, serum transferrini yüksek demir bağlama kapasitesine sahiptir. TIBC serum transferrinin bağlayabileceği maksimum

demir konsantrasyonunun ölçümüdür. Serum demiri gün içinde değişkenlik gösterirken, TIBC daha az değişiklik göstermekte ve demir eksikliğinde artmaktadır. Serum demirinin TIBC'ye olan oranı TS olarak adlandırılır. Düşük demir düzeyleri ile birlikte artmış TIBC değeri ve dolayısıyla TSndaki düşme, demir düzeyinde azalma olduğunun bir göstergesidir (214,215). Bu çalışmada, serum demir konsantrasyonu ile hardaliye tüketimi arasında bir etkileşim bulunmamıştır. İstatiksel olarak bir değişim bulunmasa da, serum demir konsantrasyonu ortalamalarında grup 1'de düşüş (- %6), grup 2'de ise artış (%1.6) gözlenmiştir. Bireylerin Hb ve Hct düzeylerinde de önemli bir değişim gözlenmemiştir (Tablo 4.13). Serum demirinin değişken bir parametre olması nedeniyle (215) yapılan TIBC analizi sonucu ve hesaplanan TS değerleri incelendiğinde, TIBC ve TS değerinde önemli bir değişim görülmemiştir. TS değerleri ortalamalarındaki azalma, grup 1'de %14.9, grup 2'de %10.8 ve kontrol grubunda %1.5 olmakla birlikte, azalmanın kontrol grubu dahil tüm gruplarda meydana gelmesi nedeniyle ($p<0.05$), değişim istatiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.13). Dolayısıyla, hardaliyenin demir emilimi üzerindeki etkisi konusunda, eldeki biyokimyasal veriler ile herhangi bir açıklama yapmak mümkün değildir. Şarap üzerinde yapılan pek çok çalışma da, şarabın demir emilimi üzerindeki etkisini net olarak ortaya koyamamaktadır (122,123). Şarabın alkol içeriği arttıkça demir emiliminde azalmaya yol açması alkolün demir emilimi üzerindeki etkinliğini arttırdığını göstermektedir (122). Dolayısıyla, hardaliyenin alkolsüz bir içecek olması (14), demir emilimi açısından değerlendirildiğinde de olumlu bir etmen olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında, daha önce bahsedildiği gibi hardaliye tüketen grup 1 ve grup 2'nin demir alımı artmıştır ancak bu artış hardaliye ile ilave edilen düzeyin altında kalmıştır (Tablo 4.8). Bu da, bu gruptaki bireylerin et ve et ürünleri tüketimindeki azalmaya bağlı olarak, demir emilim oranı yüksek (216) olan hayvansal kaynaklı demir alımlarının azalmış olabileceğini düşündürse de, kontrol grubunun besin alımlarında herhangi bir değişim olmasa da (Tablo 4.8) TS'nin azalması ($p<0.05$) (Tablo 4.13), besin alımlarından kaynaklanabilecek bir etkinin varlığını ortadan kaldırmaktadır. Yine de, hardaliye gibi üzüm ürünlerinin demir emilimi üzerindeki etkisi ile ilgili çıkarımda bulunabilmek için, demir emilim parametreleri üzerine odaklanılan, demir biyoyararlılık çalışmalarına gereksinim vardır. İnsan ve hayvan çalışmalarındaki pek çok kısıtlayıcı etmen nedeniyle,

gıdaların demir biyoyararlılığının değerlendirilmesinde *in vitro* metotlar başarılı bulunmaktadır (213,217). Hardaliye yüksek polifenol içeriği ve antioksidan aktivitesi nedeniyle sağlıklı ve fonksiyonel bir içecek özelliği göstermektedir. Demir emiliminde olası bir etkiyi önlemek amacıyla, demir yetersizliği olan riskli gruplara, üzüm içeceklerinin öğün aralarında tüketilmesi telkininde bulunulabilir (175).

Bu çalışmada hardaliyenin serum demiri yanında, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve çinko mineralleri üzerindeki etkinliği de incelenmiş ancak istatistiksel olarak önemli bir etkisi saptanamamıştır. Çinko kaynağı olarak bilinen gıdalar; et, süt ve tahıl ürünleri olup, üzüm ve şarabın 100 gramında 1 mg'ın altında bulunmaktadır (120). Bu çalışmada kullanılan hardaliyenin, meyve kaynaklı bir içecek olması nedeniyle çinko düzeyi (0.24 mg/100 g) oldukça düşüktür (Tablo 3.1). Uygulama sonunda, grup 1 ve grup 2'nin serum çinko düzeylerinin düştüğü gözlenirse de ($p<0.001$), başlangıç serum çinko ortalamalarının gruplar arasında farklı olması nedeniyle, serum çinko düzeylerindeki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 4.13). Banini ve diğ. (80)'nin tip-2 diyabetli hastalar ve sağlıklı kontrol bireyler üzerinde yaptıkları bir çalışmada, üzüm suyu, kırmızı şarap ve alkolsüz kırmızı şarabın, bireylerin serum magnezyum ve potasyum seviyelerinde değişime neden olmadığı, ancak kırmızı şarap tüketen bireylerin kalsiyum seviyelerinde ortalama %4.5 oranında düşüşlerin meydana geldiği bildirilmiştir (80). Bu çalışmada, grup 1'de 500 mL hardaliye tüketimiyle, günlük potasyum ve magnezyum gereksiniminin (186), sırasıyla %10 ve %18'inin karşılandığı görülse de (Tablo 3.1), bireylerin diyetle toplam potasyum ve magnezyum alımları farklılık göstermemiştir (Tablo 4.8). Bu çalışmada, Banini ve diğ. (80)'nin çalışma sonuçlarına benzer olarak, hardaliye tüketen gruplarda, serum magnezyum, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonlarında önemli bir değişim gözlenmemiş, farklı olarak, istatistiksel önemi olmasa da serum kalsiyum konsantrasyonlarında artış yönünde değişim gözlenmiştir (Tablo 4.13).

5.3.6. Glukoz, İnsülin, Ürik Asit

Özellikle meyvelerin yapısında bulunan bazı şeker bileşenlerinin aşırı alımlarının sağlık üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkiler çeşitli araştırmalara konu olmuştur (129,131). Özellikle fruktoz katkılı içeceklerin tüketiminden kaynaklanan

artmış fruktoz alımı, serum ürik asit konsantrasyonları, glukoz toleransı ve insülin direnci oluşumu üzerindeki negatif etkileri (129) nedeniyle sağlık üzerinde bir risk etmeni olarak değerlendirilmektedir (131). Bu çalışmada kullanılan 500 mL ve 250 mL hardaliyenin sağladığı fruktoz miktarı, günlük enerji alımının sırasıyla 190 kkal ve 95 kkal'sini karşılamaktadır (Tablo 3.1). Bu değerler literatürde riskli olarak değerlendirilen fruktoz düzeylerinin (400-800 kkal/ gün) (131) oldukça altındadır. Ayrıca hardaliyenin bileşimindeki fruktoz, yapısındaki üzümünden kaynaklanmaktadır. Üzüm gibi meyvelerin yapısında doğal olarak bulunan, yani katkı maddesi olarak kullanılmayan fruktozun ise net olarak belirlenmiş zararlı etkileri bulunmamaktadır (133). Bu çalışmada, grupların serum ürik asit, glukoz ve insülin düzeylerinde istatistiksel olarak önemli bir değişimin gözlenmemiş olması (Tablo 4.13), hardaliyenin karbonhidrat içeriğine bağlı olarak sağlık üzerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturmayacağını göstermektedir. İstatistiksel olarak önemli olmasa da grupların glukoz seviyelerindeki azalma (Tablo 4.13) bu görüşü desteklemektedir.

Ayrıca, üzüm ve üzüm ürünlerinin antioksidatif özellikleriyle ilişkilendirilen bir konu da, yapılarındaki fenolik bileşenlerin kan glukozu üzerindeki pozitif etkisi olmuştur (6,80,95). Bazı araştırmalar diyet ile alınan kuersetin gibi fenolik bileşenler ve azalmış Tip-2 diyabet riski arasında ilişki olabileceğini göstermektedir (139). Bazı deneysel araştırmalar ise üzümün yapısında bulunan resveratrolün insülin ve glukoz düzeylerini düşürmede etkili olabileceğini göstermiştir (141,142). Bu araştırmada, hardaliye tüketimi ile serum insülin ve glukoz değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunamamıştır (Tablo 4.13). Üzüm suyu ile ilgili klinik çalışmalar da genel olarak bu çalışma ile benzer sonuçlar bulmuştur. Üzüm suyu üzerinde yapılan bir klinik çalışmada (6), sağlıklı bireylerin serum glukozu seviyelerinde değişim saptamazken, başka bir klinik çalışma da (80) serum glukoz ve insülin düzeylerinin değişmediği gösterilmiştir. Zern ve diğ. (95), ise yaptıkları bir klinik çalışmada liyofilize edilmiş üzümün serum glukoz düzeylerini düşürmede etkili olmadığını gözlemişlerdir. Bu çalışmada, hardaliye tüketen gruplarda serum glukozunda düşüş gözlene de (Tablo 4.13), bu bulgunun istatistiksel olarak önemli olmaması nedeniyle hardaliyenin serum glukozu üzerinde azaltıcı bir etkisi olduğuna dair yorum getirilememektedir.

5.3.7. Doz-yanıt İlişkisi

Bu çalışmada, DK, MDA ve homosistein parametrelerindeki azalma hardaliye tüketen her iki grupta gözlense de, doz ilişkisi net olarak tespit edilememiştir. Homosistein için bir doz ilişkisinden bahsedilebilir, bunun nedeni plazma homosisteininin, 500 mL hardaliye tüketen grupta 250 mL hardaliye tüketen gruba göre daha fazla düşüş göstermiş olmasıdır ($p<0.05$). Ancak DK ve MDA parametrelerindeki değişim iki farklı doz hardaliye alan grup 1 ve grup 2’de önemli bir farklılık göstermemiştir (Tablo 4.11). Bu durum, doz yanıtının izlenebilmesi için uygulama süresinin etkili olduğunu düşündürülebilir. Bu çalışmada hardaliyenin antioksidan özellikleri DK, MDA, homosistein ve TAK parametreleriyle test edilmiştir ve bu etkinin hardaliyenin bileşimindeki polifenollerin etkisiyle oluşabildiği düşünülmektedir. Ancak insanlar üzerinde gerçekleştirilen klinik çalışmalarda, uygulama süresi, diyet polifenollerinin biyoyararalılığının oluşumunda ve tespitinde etkili olabilmektedir (145,218). Dolayısıyla hardaliyenin doz – yanıt ilişkisinin saptanması ve polifenollerin plazma oksidan ve antioksidan göstergeleri üzerinde daha belirgin etkiler gösterebilmesi için farklı uygulama sürelerinin denenmesi gerekmektedir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Projede hardaliye uygulamalarında kullanılan geleneksel fermente içecek, hardaliyenin enerji içeriğinin büyük kısmı (%92.8) karbonhidrattan kaynaklanmaktadır. Hardaliyenin yağ (0.20 g/100 mL) ve diyet lif (0.98 g/100 mL) içeriği düşüktür, bileşiminde protein tespit edilmemiştir. Hardaliye bileşiminin önemli kısmını su (%88.51) oluşturmaktadır. Hardaliyenin yapısındaki şeker bileşenlerinin %50.2 oranında glukoz ve %49.79 oranında fruktoz şekerlerinden oluştuğu görülmektedir. Hardaliye bileşiminde önemli düzeyde demir minerali (0.91 mg/100 mL) içermektedir.
2. Uygulamada kullanılan hardaliyenin ORAC olarak saptanan toplam antioksidan aktivitesi (6.4 mmol TE/100 mL) ve toplam fenol düzeyi (212.78 mg GAE/100 mL) antioksidan özelliği bilinen portakal ve nar suyu gibi içeceklerin literatür verileri ile kıyaslandığında oldukça yüksektir. Hardaliyenin yapısında antosiyaninler (toplam antosiyanin: 4.17 mg C3GE/100 mL) yanında, *trans*-resveratrol (0.27 mg/100 mL) ve kuersetin (6.55 mg/100 mL) gibi biyoaktif bileşenler de önemli miktarda bulunmaktadır.
3. Hardaliyenin, sağlıklı bireylerin vücut ağırlığı, vücut kompozisyonu ve bel/kalça çevresi ölçümleri üzerinde olumsuz bir etkisi saptanmamıştır. Hardaliye tüketimi ile antropometrik ölçümlerde önemli bir değişim izlenmemiş olması, bireylerin hardaliye dışındaki diğer gıda alımlarını dengelemesine bağlı olarak bireylerin günlük enerji alımlarının değişmemiş olmasıyla açıklanabilmektedir.
4. Hardaliye, sağlıklı bireylerin lipid profilleri üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir. Hardaliyenin hipolipidemik etkisi tespit edilememiştir.
5. Hardaliye, sağlıklı bireylerin kan basıncı üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir. Hardaliyenin hipotansif etkisi tespit edilememiştir.
6. Hardaliye tüketimi ile serum ürik asit konsantrasyonunda önemli bir değişim gözlenmemiştir. Uygulamada kullanılan hardaliyenin yapısındaki doğal şeker bileşenlerinin, ürik asit üzerinde olumsuz bir etki oluşturmayacağı düşünülebilir.
7. Hardaliyenin, serum glukoz ve insülin konsantrasyonları üzerinde belirgin bir etkisi saptanamamıştır. Hardaliyenin, kan glukozu üzerinde, yapısındaki fenolik

bileşenlerin etkisiyle oluşturabileceği, pozitif bir etkinin varlığı tespit edilememiştir.

8. Hardaliyenin demir durumu üzerindeki etkisi net olarak belirlenememiştir. Serum demiri, plazma TIBC, TS, Hb ve Hct parametrelerinde belirgin bir değişim tespit edilmemiştir. Bu çalışma kapsamında, uygulamada kullanılan hardaliyenin yüksek demir içeriğine bağlı olarak bireylerin demir durumunu iyileştirdiği ya da yapısındaki fenolik bileşenlere bağlı olarak demir emilimini etkilediğine dair açıklama yapılamamaktadır.
9. Hardaliye, sağlıklı bireylerin serum çinko, magnezyum, potasyum ve kalsiyum konsantrasyonları üzerinde belirgin bir etki göstermemiştir.
10. Hardaliye tüketen bireylerin serum TAK değerlerinde istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış gözlenmiştir. Dolayısıyla, hardaliyenin TAK parametresi üzerindeki etkisi net olarak tespit edilememiştir.
11. Hardaliye, lipid peroksidasyonu ve oksidatif stres göstergeleri olan DK, MDA ve homosistein parametreleri üzerinde olumlu etki göstermiştir. Hardaliye tüketen gruplarda plazma DK, MDA ve homosistein konsantrasyonları düşmüştür. Hardaliye tüketimi ile gözlenen bu antioksidatif etkinin, bu uygulamada kullanılan hardaliyenin yapısındaki fenolik bileşiklerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.
12. Hardaliye tüketimi ile kan parametrelerinde oluşacak değişimlerin, tüketilen hardaliye miktarı ile ilişkisinin iki farklı doz denemesi (500 mL ve 250 mL hardaliye) ile araştırıldığı bu çalışmada, doz yanıt ilişkisi sadece homosistein parametresinde izlenebilmiştir. Plazma homosistein konsantrasyonları 500 mL hardaliye tüketen grupta 250 mL hardaliye tüketen gruba göre daha fazla düşüş göstermiştir. Diğer antioksidan (TAK) ve oksidatif stres (DK, MDA) parametrelerdeki değişimin, hardaliye tüketen gruplar arasındaki farkı önemli bulunmamıştır.

7. ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve gözlemler ışığında geliştirilen öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Hardaliyenin, üzüm polifenolleri nedeniyle gösterebileceği hipolipidemik etkinin tespit edilebilmesi için, bu çalışmadan farklı olarak sağlıklı bireyler dışında, hiperlipidemik olguları kapsayan çalışmaların yürütülmesi faydalı olabilecektir.
2. Hardaliyenin hipotansif etkisinin belirlenebilmesi için, hipertansiyon hastalarını kapsayan bir çalışmanın yürütülmesi faydalı olabilecektir.
3. Hardaliye polifenollerinin, endotel fonksiyon üzerindeki etkilerinin, NO üretimi ve gen ekspresyonu gibi parametrelerin irdelendiği ileri çalışmalar kapsamında tekrar incelenmesi, hardaliyenin fonksiyonel özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlayabilecektir.
4. Hardaliyenin, yapısındaki fenolik bileşenler nedeniyle glukoz metabolizması üzerinde pozitif bir etkisi olup olmadığının net olarak açıklanabilmesi için, glukoz toleransı bozulmuş bireyler üzerindeki çalışmalarla konunun tekrar ele alınması faydalı olacaktır.
5. İnsan çalışmalarındaki kısıtlayıcı etmenler nedeniyle, hardaliye bileşimindeki demirin biyoyararlılığının, demir emilimi üzerine odaklanılan *in vitro* çalışmalar kapsamında tekrar değerlendirilmesi yararlı olacaktır.
6. Hardaliyenin bileşiminde pek çok fenolik bileşen bulunmaktadır. Hardaliyenin yapısındaki hangi biyoaktif ögelerin antioksidan özellik gösterdiği ise gelecek çalışmalarda tekrarlı olarak ele alınabilecek bir konudur.
7. Hardaliyenin antioksidan etkilerinin konu alınacağı ileri çalışmalarda, polifenoller gibi fenolik bileşenlerin biyoyararlılığının ve antioksidan etkilerinin anlaşılabilmesi için, plazma fenolleri, konjuge fenol, kuersetin ve resveratrol gibi fenolik bileşenlerin plazmadaki biyolojik olarak aktif metabolitlerinin incelenmesinin etkili bir yaklaşım olacağı ve hardaliyenin antioksidan özelliğinin açıklanabilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.
8. Hardaliyenin yapısındaki polifenollerin uzun süreli antioksidan etkisinin anlaşılabilmesi için yapılacak ileri araştırmalarda, hardaliye tüketiminin sonlandırılmasından itibaren, aralık verilerek analizlerin tekrarlandığı,

dolayısıyla aşama sayısının arttırıldığı farklı klinik çalışma modellerinin denenmesi faydalı olacaktır.

9. Hardaliyenin doz – yanıt ilişkisinin saptanması ve polifenollerin plazma antioksidan ve oksidatif stres göstergeleri üzerindeki etkilerinin daha net olarak belirlenebilmesi için farklı uygulama sürelerinin deneneceği klinik çalışmaların gerçekleştirilmesi faydalı olacaktır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, antioksidan özellik göstermesi nedeniyle bu çalışmada kullanılan hardaliye tüketiminin günlük 250 mL olması yeterlidir. Bu sonuca dayanarak günlük diyet içerisinde önerilebilecek hardaliye miktarının 250 mL olması yeterli görünmektedir.
10. Hardaliye laktik asit fermentasyonu ile üretilen bir üründür. Bileşimindeki laktik asit bakterilerinin biyoyararlılığı ve metabolizmadaki etkinliği ileri araştırmalar kapsamında değerlendirilebilir.
11. Sporcular gibi enerji gereksinimi yüksek olan bireylerin beslenme programları hazırlanırken, sağlıklı bir enerji kaynağı olarak hardaliye içeceğine yer verilebilir.
12. Çocuk ve yaşlı olmak üzere farklı tüketici gruplarının günlük beslenmelerinde, bireylerin besin ihtiyaçları doğrultusunda, fonksiyonel bir içecek olarak hardaliye kullanılabileceği düşünülmektedir.
13. Bu çalışmada kullanılan hardaliyenin özellikle ara öğünlerde tüketilen şeker ilave edilmiş ve gazlı içeceklerin yerine tercih edilebilecek ve sağlıklı insanların günlük beslenme programlarında yer alabilecek fonksiyonel bir içecek olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Chiva-Blanch, G. ve Visioli, F. (2012). Polyphenols and health: moving beyond antioxidants. *Journal of Berry Research*, 2 (2), 63-71.
2. Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, R.M. ve Pridham, J.B. (1995). The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenolic flavonoids. *Free Radical Research*, 22 (4), 375-383.
3. Zamora-Ros, R., Urpí-Sardà, M., Lamuela-Raventós, R.M., Estruch, R., Martínez-González, M.A., Bulló, M. ve diğlerleri. (2009). Resveratrol metabolites in urine as a biomarker of wine intake in free-living subjects: The PREDIMED Study. *Free Radical Biology & Medicine*, 46 (12), 1562-1566.
4. German, J.B. ve Walzem, R.L. (2000). The health benefits of wine. *Annual Review of Nutrition*, 20, 561-593.
5. Radovanovic, A.N., Jovancicevic, B.S., Radovanovic, B.C., Mihajilov-Krstev, T. ve Zvezdanovic, J.B. (2012). Antioxidant and antimicrobial potentials of Serbian red wines produced from international *Vitis vinifera* grape varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92 (10), 2154-2161.
6. Castilla, P., Echarri, R., Davalos, A., Cerrato, F., Ortega, H., Teruel, J.L. ve diğlerleri. (2006). Concentrated red grape juice exerts antioxidant, hypolipidemic, and antiinflammatory effects in both hemodialysis patients and healthy subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84 (1), 252-262.
7. Yuan, L., Meng, L., Ma, W., Xiao, Z., Zhu, X., Feng, J.F. ve diğlerleri. (2011). Impact of apple and grape juice consumption on the antioxidant status in healthy subjects. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62 (8), 844-850.
8. Park, Y.K., Lee, S.H., Park, E., Kim, J.S. ve Kang, M.H. (2009). Changes in antioxidant status, blood pressure, and lymphocyte DNA damage from grape juice supplementation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1171, 385-390.
9. Covas, M.I., Gambert, P., Fitó, M. ve de la Torre, R. (2010). Wine and oxidative stress: up-to-date evidence of the effects of moderate wine

- consumption on oxidative damage in humans. *Atherosclerosis*, 208 (2), 297-304.
10. Seeram, N.P., Aviram, M., Zhang, Y., Henning, S.M., Feng, L., Dreher, M. ve Heber, D. (2008). Comparison of antioxidant potency of commonly consumed polyphenol-rich beverages in the United States. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56 (4), 1415-1422.
 11. Sun, B., Spranger, I., Roque-do-Vale, F., Leandro, C. ve Belchior, P. (2001). Effect of different winemaking technologies on phenolic composition in Tinta Miuda red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 (12), 5809-5816.
 12. Sun, B.S., Pinto, T., Leandro, M.C., Ricardo-Da-Silva, J.M. ve Spranger, M.I. (1999). Transfer of catechins and proanthocyanidins from solid parts of the grape cluster into wine. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50 (2), 179-184.
 13. Vinson, J.A. ve Hontz, B.A. (1995). Phenol antioxidant index: comparative antioxidant effectiveness of red and white wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43 (2), 401-403.
 14. TGK. (2007). *Alkolsüz İçecekler Tebliği*. Ankara: Tarım Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü.
 15. Gucer, Y., Aydogdu, H. ve Durgun, T. (2009). A traditional Thracian beverage: 'hardaliye'. *Trakia Journal of Sciences*, 7 (2), 208-210.
 16. Arici, M. ve Coskun, F. (2001). Hardaliye: fermented grape juice as a traditional Turkish beverage. *Food Microbiology*, 18, 417-421.
 17. Prado, F.C., Parada, J.L., Pandey, A. ve Soccol, C.R. (2008). Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Research International*, 41 (2), 111-123.
 18. Coşkun, F. (2001). *Hardaliye Üretim Teknolojisi Üzerinde Bir Araştırma*. Doktora tezi, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ.
 19. Park, Y.K., Park, E., Kim, J.S. ve Kang, M.H. (2003). Daily grape juice consumption reduces oxidative DNA damage and plasma free radical levels in healthy Koreans. *Mutation Research*, 529 (1-2), 77-86.
 20. Khadem-Ansari, M.H., Rasmi, Y. ve Ramezani, F. (2010). Effects of red grape juice consumption on high density lipoprotein-cholesterol,

- apolipoprotein A1, apolipoprotein B and homocysteine in healthy human volunteers. *The Open Biochemistry Journal*, 4, 96-99.
21. Dani, C., Oliboni, L.S., Vanderline, R., Pra, D., Dias, J.F., Yoneama, M.L. ve diğ erleri. (2009). Antioxidant activity and phenolic and mineral content of rose grape juice. *Journal of Medicinal Food*, 12 (1), 188-192.
 22. Hollis, J.H., Houchins, J.A., Blumberg, J.B. ve Mattes, R.D. (2009). Effects of concord grape juice on appetite, diet, body weight, lipid profile, and antioxidant status of adults. *Journal of the American College of Nutrition*, 28 (5), 574-582.
 23. McGill, C.R., Lewis, C.L., Wightman, J.D. ve Fulgoni, V.L. (2011). Improved diet quality and increased nutrient intakes associated with grape juice consumption in U.S. adults. *Journal of the American Dietetic Association*, 111 (9), A-25.
 24. Mithen, R.F., Dekker, M., Verkerk, R., Rabot, S. ve Johnson, I.T. (2000). The nutritional significance, biosynthesis and bioavailability of glucosinolates in human foods. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (7), 967-984.
 25. Tsao, R., Yu, Q., Potter, J. ve Chiba, M. (2002). Direct and simultaneous analysis of sinigrin and allyl isothiocyanate in mustard samples by high-performance liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (17), 4749-4753.
 26. Flamini, R. ve Vedova, A.D. (2007). Preservation of Cabernet Sauvignon grape must samples destined for chemical analysis: addition of sodium azide, allyl isothiocyanate, octanoic acid and ethyl bromoacetate, and effect of pasteurization. *Journal of Food Processing and Presentation*, 31 (3), 345-355.
 27. Ames, B.N., Shigenaga, M.K. ve Hagen, T.M. (1993). Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90 (17), 7915-7922.
 28. Tamer, L., Polat, G., Eskandari, G., Ercan, B. ve Atik, U. (2000). Serbest Radikaller. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 1 (1), 52-58.

29. Memişoğulları, R. (2005). Diyabette Serbest Radikallerin Rolü ve Antioksidanların Etkisi. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 3, 30-39.
30. Baysal, A. ve Criss, W.E. (2004). *Kanseri Tanıyalım*. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
31. Niki, E. (2011). Antioxidant capacity: which capacity and how to assess it? *Journal of Berry Research*, 1 (4), 169-176.
32. Young, I.S. ve Woodside, J.V. (2001). Antioxidants in health and disease. *Journal of Clinical Pathology*, 54 (3), 176-186.
33. Craig, W.J. (1997). Phytochemicals: guardians of our health. *Journal of the American Dietetic Association*, 97 (10 Suppl 2), S199–S204.
34. Fang, Y.Z., Yang, S. ve Wu, G. (2002). Free radicals, antioxidants, and nutrition. *Nutrition*, 18 (10), 872-879.
35. Hertog, M.G.L., Feskens, E.J.M., Hollman, P.C.H., Katan, M.B. ve Kromhout, D. (1993). Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: The Zutphen Elderly Study. *Lancet*, 342 (8878), 1007-1011.
36. Keevil, J.G., Osman, H.E., Reed, J.D. ve Folts, J.D. (2000). Grape juice, but not orange juice or grapefruit juice, inhibits human platelet aggregation. *Journal of Nutrition*, 130 (1), 53-56.
37. Kaur, C. ve Kapoor, H.C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium’s health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36 (7), 703-725.
38. Haytowitz, D.B. ve Bhagwat, (2010). *USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) of Selected Foods, Release 2*. Maryland: U.S. Department of Agriculture.
39. Robbins, R.J. (2003). Phenolic acids in foods: an overview of analytical methodology. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51 (10), 2866-2887.
40. Nizamlioğlu, N.M. ve Nas, S. (2010). Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5 (1), 20-35.

41. Mullen, W., Marks, S.C. ve Crozier A. (2007). Evaluation of phenolic compounds in commercial fruit juices and fruit drinks. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55 (8), 3148-3157.
42. Wang, H., Cao, G. ve Prior, R.L. (1996). Total antioxidant capacity of fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44 (3), 701-705.
43. Mazza, G., Shi, J. ve Maguer, M.L. (1998). *Functional Foods: Biochemical & Processing Aspects*. Lancaster: Technomic Publishing Company.
44. Romero-Perez, A.I., Ibern-Gomez, M., Lamuela-Raventos, R.M. ve de La Torre-Boronat, M.C. (1999). Piceid, the major resveratrol derivative in grape juices. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 47 (4), 1533-1536.
45. Çaylak, B.A., Çetinkaya, N., Yücel, U. (2008). Bağcılık-Bitki Koruma Uygulamaları ve Farklı Bölge Kökenli Cabernet Sauvignon, Merlot Üzüm Çeşitlerinden Üretilen Şarapların Resveratrol Düzeyleri Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (3), 175-184.
46. Wang, Y., Catana, F., Yang, Y., Roderick, R. ve van Breemen, R.B. (2002). An LC-MS method for analyzing total resveratrol in grape juice, cranberry juice, and in wine. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50 (3), 431-435.
47. Sobolev, V.S. ve Cole, R.J. (1999). trans-Resveratrol content in commercial peanuts and peanut products. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 47 (4), 1435-1439.
48. Shanmuganayagam, D., Beahm, M.R., Kuhns, M.A., Krueger, C.G., Reed, J.D. ve Folts, J.D. (2012). Differential effects of grape (*Vitis vinifera*) skin polyphenolics on human platelet aggregation and low-density lipoprotein oxidation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60 (23), 5787-5794.
49. Stein, J.H., Keevil, J.G., Wiebe, D.A., Aeschlimann, S. ve Folts, J.D. (1999). Purple grape juice improves endothelial function and reduces the susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. *Circulation*, 100 (10), 1050-1055.
50. Jackson, R.S. (2008). *Wine Science: Principles and Applications*. California: Elsevier Inc.

51. Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E. ve Kakuda, Y. (2003). Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6 (4), 291-299.
52. Yılmaz, Y. ve Toledo, R.T. (2004). Major flavonoids in grape seeds and skins: Antioxidant capacity of catechin, epicatechin, and gallic acid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (2), 255-260.
53. Yılmaz, Y. ve Toledo, R.T. (2006). Oxygen radical absorbance capacities of grape/wine industry byproducts and effect of solvent type on extraction of grape seed polyphenols. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19 (1), 41-48.
54. Niki, E. (2010). Assessment of antioxidant capacity in vitro and in vivo. *Free Radical Biology & Medicine*, 49 (4), 503-515.
55. Lasheras, C., Huerta, J.M., Gonzalez, S., Braña, A.F., Patterson, A.M. ve Fernandez, (2002). Independent and interactive association of blood antioxidants and oxidative damage in elderly people. *Free Radical Research*, 36 (8), 875-882.
56. Niki, E. (2012). Do antioxidants impair signaling by reactive oxygen species and lipid oxidation products? *FEBS Letters*, 586 (21), 3767-3770.
57. Djuric, Z., Potter, D.W., Taffe, B.G. ve Strasburg, G.M. (2001). Comparison of iron-catalyzed DNA and lipid oxidation. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 15 (2), 114-119.
58. Büyükbaş, S., Gürel, A., Uz, E. ve Bodur, S. (2000). Sağlıklı Kişilerde Malondialdehit ve Konjuge Dien ile Yaş İlişkisi. *Turgut Özal Tıp Merkezi Dergisi*, 7 (3), 254-258.
59. Cadenas, E. ve Packer, L. (2001). *Handbook of Antioxidants, 2nd edition Revised and Expanded*. New York: Marcel Dekker Inc.
60. Karataş, F., Karatepe, M. ve Baysar A. (2002). Determination of free malondialdehyde in human serum by high-performance liquid chromatography. *Analytical Biochemistry*, 311 (1), 76-79.
61. McCully, K.S. (1993). Chemical pathology of homocysteine I. Atherogenesis. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 23 (6), 477-493.

62. Aukrust, P., Berge, R.K., Müller, F., Ueland, P.M., Svardal, A.M. ve Froland, S.S. (1997). Elevated plasma levels of reduced homocysteine in common variable immunodeficiency-a marker of enhanced oxidative stress. *European Journal of Clinical Investigation*, 27 (9), 723-730.
63. Castro, R., Rivera, I., Blom, H.J., Jakobs, C. ve de Almeida, I.T. (2006). Homocysteine metabolism, hyperhomocysteinaemia and vascular disease: an overview. *Journal of Inherited Metabolic Disease*, 29 (1), 3-20.
64. Refsum, H., Ueland, P.M., Nygard, O. ve Vollset, S.E. (1998). Homocysteine and cardiovascular disease. *Annual Review of Medicine*, 49, 31-62.
65. Tyagi, N., Sedoris, K.C., Steed, M., Ovechkin, A.V., Moshal, K.S. ve Tyagi, S.C. (2005). Mechanisms of homocysteine-induced oxidative stress. *American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology*, 289 (6), H2649–H2656.
66. Carbonneau, M.A., Léger, C.L., Monnier, L., Bonnet, C., Michel, F., Fouret, G. ve diğerleri. (1997). Supplementation with wine phenolic compounds increases the antioxidant capacity of plasma and vitamin E of low-density lipoprotein without changing the lipoprotein Cu(2+)-oxidizability: possible explanation by phenolic location. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51 (10), 682-690.
67. O'Byrne, D.J., Devaraj, S., Grundy, S.M. ve Jialal, I. (2002). Comparison of the antioxidant effects of Concord grape juice flavonoids and α -tocopherol on markers of oxidative stress in healthy adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76 (6), 1367–1374.
68. Vinson, J.A., Proch, J. ve Bose, P. (2001). MegaNatural® gold grapeseed extract: in vitro antioxidant and in vivo human supplementation studies. *Journal of Medicinal Food*, 4 (1), 17-26.
69. Tsang, C., Higgins, S., Duthie, G.G., Duthie, S.J., Howie, M. ve Mullen, W. (2005). The influence of moderate red wine consumption on antioxidant status and indices of oxidative stress associated with CHD in healthy volunteers. *British Journal of Nutrition*, 93 (2), 233–240.
70. Freedman, J.E., Parker C.III., Li, L., Perlman, J.A., Frei, B., Ivanov, V. ve diğerleri. (2001). Select flavonoids and whole juice from purple grapes inhibit

- platelet function and enhance nitric oxide release. *Circulation*, 103 (23), 2792-2798.
71. Estruch, R., Sacanella, E., Mota, F., Chiva-Blanch, G., Antúnez, E., Casals, E. ve diğerleri. (2011). Moderate consumption of red wine, but not gin, decreases erythrocyte superoxide dismutase activity: a randomised cross-over trial. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 21 (1), 46-53.
 72. Micallef, M., Lexis, L. ve Lewandowski, P. (2007). Red wine consumption increases antioxidant status and decreases oxidative stress in the circulation of both young and old humans. *Nutrition Journal*, 6 (27), 1-8.
 73. Rajdl, D., Racek, J., Trefil, L. ve Siala, K. (2007). Effect of white wine consumption on oxidative stress markers and homocysteine levels. *Physiological Research*, 56 (2), 203-212.
 74. Panunzio, M.F., Pisano, A., Antoniciello, A., Martino, V.D., Frisoli, L., Cipriani, V.ve diğerleri. (2003). Supplementation with fruit and vegetable concentrate decreases plasma homocysteine levels in a dietary controlled trial. *Nutrition Research*, 23 (9), 1221-1228.
 75. Puchau, B., Zulet, A., de Echavarri, A.G, Hermsdorff, H.H.M. ve Martinez, J.A. (2010). Dietary total antioxidant capacity is negatively associated with some metabolic syndrome features in healthy young adults. *Nutrition*, 26 (5), 534-541.
 76. Chambers, J.C., McGregor, A., Jean-Marie, J., Obeid, O.A. ve Kooner, J.S. (1999). Demonstration of rapid onset vascular endothelial dysfunction after hyperhomocysteinemia: an effect reversible with vitamin C therapy. *Circulation*, 99 (9), 1156-1160.
 77. Koz, S.T., Etem, E.O., Baydas, G., Yuce, H., Ozercan, H.I. ve Kuloğlu, T. (2012). Effects of resveratrol on blood homocysteine level, on homocysteine induced oxidative stress, apoptosis and cognitive dysfunctions in rats. *Brain Research*, 1484, 29-38.
 78. Renaud, S. ve de Lorgeril, M. (1992). Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet*, 339 (8808), 1523-1526.
 79. Chample, P.C., Harvey, R.A. ve Ferrier, D.R. (2007). *Lippincott's Illustrated Reviews: Biochemistry* (3. bs.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

80. Banini, A.E., Boyd, L.C., Allen, J.C., Allen, H.G. ve Sauls D.L. (2006). Muscadine grape products intake, diet and blood constituents of non-diabetic and type 2 diabetic subjects. *Nutrition*, 22 (11-12), 1137-1145.
81. Perez-Jimenez, J. ve Saura-Calixto, F. (2008). Grape products and cardiovascular disease risk factors. *Nutrition Research Reviews*, 21 (2), 158-173.
82. Caccetta, R.A., Burke, V., Mori, T.A., Beilin, L.J., Puddey, I.B. ve Croft, K.D. (2001). Red wine polyphenols, in the absence of alcohol, reduce lipid peroxidative stress in smoking subjects. *Free Radical Biology and Medicine*, 30 (6), 636-642.
83. Simonetti, P., Ciappellano, S., Gardana, C., Bramati, L. ve Pietta, P. (2002). Procyanidins from *Vitis vinifera* seeds: in vivo effects on oxidative stress. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (21), 6217-6221.
84. De Rijke, Y.B., Demacker, P.N., Assen, N.A., Sloots, L.M., Katan, M.B. ve Stalenhoef, A.F. (1996). Red wine consumption does not affect oxidizability of low-density lipoproteins in volunteers. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 63 (3), 329-334.
85. Arts, I.C.W. ve Hollman, P.C.H. (2005). Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81 (1), 317S–325S.
86. Bertelli, A.A.A. ve Das, D.K. (2009). Grapes, wines, resveratrol, and heart health. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 54 (6), 468-476.
87. Davalos, A., Fernandez-Hernando, C., Cerrato, F., Martinez-Botas, J., Gomez-Coronado, D., Gomez-Cordoves, C. ve diğ erleri. (2006). Red grape juice polyphenols alter cholesterol homeostasis and increase LDL-receptor activity in human cells in vitro. *The Journal of Nutrition*, 136 (7), 1766-1773.
88. Zern, T.L., West, K.L. ve Fernandez, M.L. (2003). Grape polyphenols decrease plasma triglycerides and cholesterol accumulation in aorta of ovariectomized guinea pigs. *The Journal of Nutrition*, 133 (7), 2268–2273.
89. Shanmuganayagam, D., Warner, T.F., Krueger, C.G., Reed, J.D. ve Folts JD. (2007). Concord grape juice attenuates platelet aggregation, serum cholesterol

- and development of atheroma in hypercholesterolemic rabbits. *Atherosclerosis*, 190 (1), 135-142.
90. Vinson, J.A., Teufel, K. ve Wu, N. (2001). Red wine, dealcoholized red wine, and especially grape juice, inhibit atherosclerosis in a hamster model. *Atherosclerosis*, 156 (1), 67-72.
91. Castilla, P., Dávalos, A., Teruel, J.L., Cerrato, F., Fernández-Lucas, M., Merino, J.L. ve diğerleri. (2008). Comparative effects of dietary supplementation with red grape juice and vitamin E on production of superoxide by circulating neutrophil NADPH oxidase in hemodialysis patients. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 87 (4), 1053-1061.
92. Pignatelli, P., Ghiselli, A., Buchetti, B., Carnevale, R., Natella, F., Germanò, G. ve diğerleri. (2006). Polyphenols synergistically inhibit oxidative stress in subjects given red and white wine. *Atherosclerosis*, 188 (1), 77-83.
93. Chou, E.J., Keevil, J.G., Aeschlimann, S., Wiebe, D.A., Folts, J.D. ve Stein, J.H. (2001). Effect of ingestion of purple grape juice on endothelial function in patients with coronary heart disease. *The American Journal of Cardiology*, 88 (5), 553-555.
94. Cordain, L., Melby, C.L., Hamamoto, A.E., O'Neill, D.S., Cornier, M.A., Barakat, H.A. ve diğerleri. (2000). Influence of moderate chronic wine consumption on insulin sensitivity and other correlates of syndrome X in moderately obese women. *Metabolism*, 49 (11), 1473-1478.
95. Zern, T.L., Wood, R.J., Greene, C., West, K.L., Liu, Y., Aggarwal, D. ve diğerleri. (2005). Grape polyphenols exert a cardioprotective effect in pre- and postmenopausal women by lowering plasma lipids and reducing oxidative stress. *Journal of Nutrition*, 135 (8), 1911-1917.
96. Naissides, M., Mamo, J.C., James, A.P. ve Pal, S. (2006). The effect of chronic consumption of red wine on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women. *Atherosclerosis*, 185 (2), 438-445.
97. Jiménez, J.P., Serrano, J., Tabernero, M., Arranz, S., Díaz-Rubio, M.E., García-Diz, L. ve diğerleri. (2008). Effects of grape antioxidant dietary fiber in cardiovascular disease risk factors. *Nutrition*, 24 (7), 646-653.

98. Zibaenezhad, M.J., Mohammadi, E., Beigi, M.A.B., Mirzamohammadi, F. ve Salehi, O. (2012). The effects of unripe grape juice on lipid profile improvement. *Cholesterol*, 2012 (890262), 1-3.
99. Tebib, K., Besançon, P. ve Rouanet, J.M. (1994). Dietary grape seed tannins affect lipoproteins, lipoprotein lipases and tissue lipids in rats fed hypercholesterolemic diets. *Journal of Nutrition*, 124 (12), 2451–2457.
100. Nakamura, Y. ve Tonogai, Y. (2002). Effects of grape seed polyphenols on serum and hepatic lipid contents and fecal steroid excretion in normal and hypercholesterolemic rats. *Journal of Health Science*, 48 (6), 570–578.
101. Pal, S., Naissides, M. ve Mamo, J. (2004). Polyphenolics and fat absorption. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 28 (2), 324-326.
102. Pal, S., Ho, N., Santos, C., Dubois, P, Mamo, J., Croft, K. ve diğerleri. (2003). Red wine polyphenolics increase LDL receptor expression and activity and suppress the secretion of ApoB100 from human HepG2 cells. *Journal of Nutrition*, 133 (3), 700-706.
103. Martin-Carron, N., Saura-Calixto, F. ve Goni, I. (2000). Effects of dietary fibre and polyphenol-rich grape products on lipidaemia and nutritional parameters in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1183–1188.
104. Auger, C., Rouanet, J.M., Vanderlinde, R., Bornet, A., Décordé, K., Lequeux, N. ve diğerleri. (2005). Polyphenols-enriched Chardonnay white wine and sparkling Pinot Noir red wine identically prevent early atherosclerosis in hamsters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (25), 9823-9829.
105. Auger, C., Caporiccio, B., Landrault, N., Teissedre, P.L., Laurent, C., Cros, G. ve diğerleri. (2002). Red wine phenolic compounds reduce plasma lipids and apolipoprotein B and prevent early aortic atherosclerosis in hypercholesterolemic golden Syrian hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Journal of Nutrition*, 132 (6), 1207-1213.
106. NIH. (1997). *The Sixth Report of Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*. Bethesda: National Institutes of Health Publication no. 98-4080.

107. Diebolt, M., Bucher, B. ve Andriantsitohaina, R. (2001). Wine polyphenols decrease blood pressure, improve NO vasodilatation, and induce gene expression. *Hypertension*, 38 (2), 159–165.
108. Bernatova, I., Pechanova, O., Babal, P., Kysela, S., Stvrtina, ve Andriantsitohaina, R. (2002). Wine polyphenols improve cardiovascular remodelling and vascular function in NO-deficient hypertension. *American Journal of Physiology: Heart and Circulatory Physiology*, 282 (3), H942–H948.
109. De Moura, R.S., Viana, F.S.C., Souza, M.A.V., Kovary, K., Guedes, D.C., Oliveira, E.P.B. ve diğ erleri. (2002). Antihypertensive, vasodilator and antioxidant effects of a vinifera grape skin extract. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 54 (11), 1515–1520.
110. Al-Awwadi, N.A., Bornet, A., Azay, J., Araiz, C., Delbosc, S., Cristol, J.P. ve diğ erleri. (2004). Red wine polyphenols alone or in association with ethanol prevent hypertension, cardiac hypertrophy, and production of reactive oxygen species in the insulin-resistant fructose-fed rat. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (18), 5593–5597.
111. Ranaivo, H.R., Diebolt, M. ve Andriantsitohaina, R. (2004). Wine polyphenols induce hypotension, and decrease cardiac reactivity and infarct size in rats: involvement of nitric oxide. *British Journal of Pharmacology*, 142 (4), 671–678.
112. Park, Y.K., Kim, J.S. ve Kang, M.H. (2004). Concord grape juice supplementation reduces blood pressure in Korean hypertensive men: double-blind, placebo controlled intervention trial. *Biofactors*, 22 (1-4), 145–147.
113. Monagas, M., Hernandez-Ledesma, B., Gomez-Cordoves, C. ve Bartolome, B. (2006). Commercial dietary ingredients from *Vitis vinifera* L. leaves and grapes skins: antioxidant and chemical chracterization. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (2), 319-327.
114. Wallerath, T., Poleo, D., Li, H. ve Förstermann, U. (2003). Red wine increases the expression of human endothelial nitric oxide synthase: a mechanism that may contribute to its beneficial cardiovascular effects. *Journal of the American College of Cardiology*, 41 (3), 471-478.

115. Bülbül, A. ve Soylu, S.M. (2008). Nitrik Oksitin Kalp Damar Sistemi Üzerine Etkisi. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi*, 79 (2), 49-54.
116. Andriambelason, E., Kleschyov, A.L., Muller, B., Beretz, A., Stoclet, J.C. ve Andriantsitohaina, R. (1997). Nitric oxide production and endothelium-dependent vasorelaxation induced by wine polyphenols in rat aorta. *British Journal of Pharmacology*, 120 (6), 1053-1058.
117. Hashimoto, M., Kim, S., Eto, M., Iijima, K., Ako, J., Yoshizumi, M. ve diğerleri. (2001). Effect of acute intake of red wine on flow-mediated vasodilatation of the brachial artery. *The American Journal of Cardiology*, 88 (12), 1457-1460.
118. Lekakis, J., Rallidis, L.S., Andreadou, I., Vamvakou, G., Kazantzoglou, G., Magiatis, P. ve diğerleri. (2005). Polyphenolic compounds from red grapes acutely improve endothelial function in patients with coronary heart disease. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12 (6), 596-600.
119. Clifton, P.M. (2004). Effect of grape seed extract and quercetin on cardiovascular and endothelial parameters in high-risk subjects. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2004 (5), 272–278.
120. Hunt, J.R. (2003). Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78 (3 Suppl), 633S-639S.
121. Hallberg, L. ve Hulthen, L. (2000). Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *American Journal of Clinical Nutrition*, 71 (5), 1147-1160.
122. Cook, J.D., Reddy, M.B. ve Hurrell, R.F. (1995). The effect of red and white wines on nonheme-iron absorption in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 61 (4), 800-804.
123. Hurrell, R.F., Reddy, M. ve Cook, J.D. (1999). Inhibition of non-haem iron absorption in man by polyphenolic-containing beverages. *British Journal of Nutrition*, 81 (4), 289–295.

124. Turnlund, J.R. (1994). Minerals. M. Shils, J. Olson ve M. Shike (Ed.). *Modern Nutrition in Health and Disease* (s.288) (8. bs.). Philadelphia: Lea and Fetiger.
125. Olalla, M., Fernandez, J., Cabrera, C., Navarro, M. Gimenez, R. ve Lopez, M.C. (2004). Nutritional study of copper and zinc in grapes and commercial grape juices from Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52 (9), 2715-2720.
126. Paolisso, G., Sgambato, S., Gambardella, A., Pizza, G., Tesauro, P., Varricchio, M. ve diğerleri. (1992). Daily magnesium supplements improve glucose handling in elderly subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 55 (6), 1161-1167.
127. Ohno, M., Ka, T., Inokuchi, T., Moriwaki, Y., Yamamoto, A., Takahashi, S. ve diğerleri. (2008). Effects of exercise and grape juice ingestion in combination on plasma concentrations of purine bases and uridine. *Clinica Chimica Acta*, 388 (1-2), 167-172.
128. Yamamoto, T., Moriwaki, Y., Takahashi, S., Yamakita, J., Tsutsumi, Z., Ohata, H. ve diğerleri. (1997). Effect of ethanol and fructose on plasma uridine and purine bases. *Metabolism*, 46 (5), 544-547.
129. Faeh, D., Minehira, K., Schwarz, J.M., Periasamy, R., Park, S. ve Tappy, L. (2005). Effect of fructose overfeeding and fish oil administration on hepatic de novo lipogenesis and insulin sensitivity in healthy men. *Diabetes*, 54 (7), 1907-1913.
130. Perheentupa, J. ve Raivio, K. (1967). Fructose-induced hyperuricaemia. *Lancet*, 2 (7515), 528-531.
131. Johnson, R.J., Segal, M.S., Sautin, Y., Nakagawa, T., Feig, D.I., Kang, D.H. ve diğerleri. (2007). Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition*, 86 (4), 899-906.
132. Fang, J. ve Alderman, M.H. (2000). Serum uric acid and cardiovascular mortality the NHANES I epidemiologic follow-up study, 1971-1992.

- National Health and Nutrition Examination Survey. *The Journal of the American Medical Association*, 283 (18), 2404-2410.
133. Gaby, A.R. (2005). Adverse effects of dietary fructose. *Alternative Medicine Review*, 10 (4), 294-306.
 134. Ames, B.N., Cathcart, R., Schwiers, E. ve Hochstein, P. (1981). Uric acid provides an antioxidant defense in humans against oxidant- and radical-caused aging and cancer: a hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 78 (11), 6858-6862.
 135. Waring, W.S., Webb, D.J. ve Maxwell, S.R.J. (2001). Systemic uric acid administration increases serum antioxidant capacity in healthy volunteers. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 38 (3), 365-371.
 136. Maxwell, S.R.J., Thomason, H., Sandler, D., Leguen, C., Baxter, M.A., Thorpe, G.H.G. ve diğerleri. (1997). Antioxidant status in patients with uncomplicated insulin-dependent and non-insulin dependent diabetes mellitus. *European Journal of Clinical Investigation*, 27 (6), 484-490.
 137. Waring, W.S., Convery, A., Mishra, V., Shenkin, A., Webb, D.J. ve Maxwell, S.R.J. (2003). Uric acid reduces exercise-induced oxidative stress in healthy adults. *Clinical Science*, 105 (4), 425-430.
 138. Bolton, R.P., Heaton, K.W. ve Burroughs L.F. (1981). The role of dietary fiber in satiety, glucose, and insulin: studies with fruit and fruit juice. *American Journal of Clinical Nutrition*, 34 (2), 211-217.
 139. Knekt, P., Kumpulainen, J., Järvinen, R., Rissanen, H., Heliövaara, M., Reunanen, A. ve diğerleri. (2002). Flavonoid intake and risk of chronic diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*, 76 (3), 560-568.
 140. Song, Y., Manson, J.E., Buring, J.E., Sesso, H.D. ve Liu, S. (2005). Associations of dietary flavonoids with risk of type 2 diabetes, and markers of insulin resistance and systemic inflammation in women: a prospective study and cross-sectional analysis. *Journal of the American College of Nutrition*, 24 (5), 376-384.
 141. Barger, J.L., Kayo, T., Vann, J.M., Arias, E.B., Wang, J., Hacker, T.A. ve diğerleri. (2008). A low dose of dietary resveratrol partially mimics caloric restriction and retards aging parameters in mice. *PLoS One*, 3 (6), e2264.

142. Gao, H., Shi, J., Ge, S.F. ve Di, W. (2008). Suppression of insulin-like growth factor-1 receptor by RNA interference inhibits cell growth in vitro and induces chemosensitization of HO8910PM cell to cisplatin. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 43 (1), 45-49.
143. Kim, Y., Hertzler, S.R., Byrne, H.K. ve Mattern, C.O. (2008). Raisins are a low to moderate glycemic index food with a correspondingly low insulin index. *Nutrition Research*, 28 (5), 304-308.
144. Oettle G.J., Emmett, P.M. ve Heaton, K.W. (1987). Glucose and insulin responses to manufactured and whole-food snacks. *American Journal of Clinical Nutrition*, 45 (1), 86-91.
145. Williamson, G. ve Carughi, A. (2010). Polyphenol content and health benefits of raisins. *Nutrition Research*, 30 (8), 511-519.
146. Watson, R. ve Preedy, V. (2009). *Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and vegetables*. Burlington: Academic Press.
147. Tohill, B.C., Seymour, J., Serdula, M., Kettel-Khan, L. ve Rolls, B.J. (2004). What epidemiologic studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and body weight. *Nutrition Reviews*, 62 (10), 365-374.
148. Trudeau, E., Kristal, A.R., Li, S. ve Patterson, R.E. (1998). Demographic and psychosocial predictors of fruit and vegetable intakes differ: implications for dietary interventions. *Journal of the American Dietetic Association*, 98 (12), 1412-1417.
149. Westerterp-Plantenga, M.S.ve Verwegen, C.R.T. (1999). The appetizing effect of an apéritif in overweight and normal-weight humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (2), 205-212.
150. Bebis Bilgi Sistemleri (BEBİS6) (2001), Stuttgart-Honheim Üniversitesi.
151. Carlsen, M.H., Halvorsen, B.L., Holte, K., Bøhn, S.K., Dragland, S., Sampson, L. ve diğerleri. (2010). The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide. *Nutrition Journal*, 9 (3), 1-11.
152. FAO. (2004). *Human Energy Requirements, Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Rome: FAO.

153. Pekcan, G. (2008). Hastanın Beslenme Durumunun Saptanması. A. Baysal, N. Bozkurt, G. Pekcan, T. Besler, M. Aksoy, T.K. Merdol ve diğeri (Ed.). *Diyet El Kitabı* (s. 65-116). Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.
154. Bolzán, A.D., Bianchi, M.S. ve Bianchi, N.O. (1997). Superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase activities in human blood: influence of sex, age and cigarette smoking. *Clinical Biochemistry*, 30 (6), 449-454.
155. Lesgards, J.F., Durand, P., Lassarre, M., Stocker, P., Lesgards, G., Lanteaume, A. ve diğeri. (2002). Assessment of lifestyle effects on the overall antioxidant capacity of healthy subjects. *Environmental Health Perspectives*, 110 (5), 479-486.
156. Riediger, N.D. ve Moghadasian, M.H. (2008). Patterns of fruit and vegetable consumption and the influence of sex, age and socio-demographic factors among Canadian elderly. *Journal of the American College of Nutrition*, 27 (2), 306-313.
157. Berr, C., Coundray, C., Bonithon-Kopp, C., Roussel, A.M., Mainard, F. ve Alperovitch, A. (1998). Demographic and cardiovascular risk factors in relation to antioxidant status: the EVA study. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 68 (1), 26-35.
158. Kılıç, E. ve Şanlıer, N. (2007). Üç Kuşak Kadının Beslenme Alışkanlıklarının Karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 31-44.
159. Güley, T. (1992). *Çalışan ve Çalışmayan Kadınlarda Yiyecek Mamulü Satın Alma Davranışı ve Yemek Yeme Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
160. Gawron, A., Chrzczanowicz, J., Nowak, D., Nonas, M., Drygas, W., Jeigier, A. ve diğeri. (2005). Total antioxidant capacity of blood plasma in healthy men and in men with coronary heart disease. *Przegląd Lekarski*, 62 (3), 31-34.
161. Kelley, D.E. ve Goodpaster, B.H. (1999). Effects of physical activity on insulin action and glucose tolerance in obesity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31 (11 Suppl), S619-S623.

162. Clarkson, P.M. ve Thompson, H.S. (2000). Antioxidants: what role do they play in physical activity and health? *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72 (2 Suppl), 637S-646S.
163. Kanter, M.M., Nolte, L.A. ve Holloszy, J.O. (1993). Effects of an antioxidant vitamin mixture on lipid peroxidation at rest and postexercise. *Journal of Applied Physiology*, 74 (2), 965-969.
164. Maughan, R.J., Donnelly, A.E., Gleeson, M., Whiting, P.H., Walker, K.A. ve Clough, P.J. (1989). Delayed-onset muscle damage and lipid peroxidation in man after a downhill run. *Muscle & Nerve*, 12 (4), 332-336.
165. Schlundt, D.G., Hargreaves, M.K. ve Buchowski, M.S. (2003). The eating behavior patterns questionnaire predicts dietary fat intake in African American women. *Journal of the American Dietetic Association*, 103 (3), 338-345.
166. Devine, C.M., Wolfe, W.S., Frongillo, E.A. ve Bisogni, C.A. (1999). Life-course events and experiences: association with fruit and vegetable consumption in 3 ethnic groups. *Journal of the American Dietetic Association*, 99 (3), 309-314.
167. Miller, E.R., Appel, L.J. ve Risby, T.H. (1998). Effect of dietary patterns on measures of lipid peroxidation: results from a randomized clinical trial. *Circulation*, 98 (22), 2390-2395.
168. Siega-Riz, A.M., Popkin, B.M. ve Carson, T. (2000). Differences in food patterns at breakfast by sociodemographic characteristics among a nationally representative sample of adults in the United States. *Preventive Medicine*, 30 (5), 415-424.
169. Yurttagül, M. (1995). Hafif Şişman ve Şişman Kadınların Beslenme Alışkanlıkları ve Zayıflamaya İlişkin Davranışları. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 24 (1), 59-73.
170. Hedrick, V.E., Comber, D.L., Ferguson, K.E., Estabrooks, P.A., Savla, J., Dietrich, A.M. ve diğerleri. (2013). A rapid beverage intake questionnaire can detect changes in beverage intake. *Eating Behaviours*, 14 (1), 90-94.

171. Daniels, M.C. ve Popkin, B.M. (2010). Impact of water intake on energy intake and weight status: a systematic review. *Nutrition Reviews*, 68 (9), 505-521.
172. Gunduc, N. ve El, S.N. (2003). Assessing antioxidant activities of phenolic compounds of common Turkish food and drinks on in vitro low-density lipoprotein oxidation. *Journal of Food Science*, 68 (8), 2591–2595.
173. Higdon, J.V. ve Frei, B. (2003). Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43 (1), 89-143.
174. Leenen, R., Roodenburg, A.J., Tijburg, L.B. ve Wiseman, S.A. (2000). A single dose of tea with or without milk increases plasma antioxidant activity in humans. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54 (1), 87-92.
175. Zijp, I.M., Korver, O. ve Tijburg, L.B.M. (2000). Effect of tea and other dietary factors on iron absorption. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40 (5), 371-398.
176. Young, J.F., Nielsen, S.E., Haraldsdottir, J., Daneshvar, B., Lauridsen, S.T., Knuthsen, P. ve diğerleri. (1999). Effect of fruit juice intake on urinary quercetin excretion and biomarkers of antioxidative status. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (1), 87-94.
177. Dennis, E.A., Flack, K.D. ve Davy, B.M. (2009). Beverage consumption and adult weight management: a review. *Eating Behaviours*, 10 (4), 287-246.
178. O'Neil, C.E., Nicklas, T.A. ve Kleinman, R. (2010). Relationship between 100% juice consumption and nutrient intake and weight of adolescents. *American Journal of Health Promotion*, 24 (4), 231-237.
179. Smith-Warner, S.A., Elmer, P.J., Tharp, T.M., Fosdick, L., Randall, B., Gross, M. ve diğerleri. (2000). Increasing vegetable and fruit intake: randomized intervention and monitoring in an at-risk population. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 9 (3), 307-317.
180. Rolls, B.J., Ello-Martin, J.A. ve Tohill, B.C. (2004). What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? *Nutrition Reviews*, 62 (1), 1-17.

181. Howarth, N.C., Saltzman, E. ve Roberts, S.B. (2001). Dietary fiber and weight regulation. *Nutrition Reviews*, 59 (5), 129-139.
182. Lyly, M., Liukkonen, K.H., Salmenkallio-Marttila, M., Karhunen, L., Poutanen, K. ve Lahteenmaki, L. (2009). Fibre in beverages can enhance perceived satiety. *European Journal of Nutrition*, 48 (4), 251-258.
183. Shah, M., Chandalia, M., Adams-Huet, B., Brinkley, L.J., Sakhaee, K., Grundy, S.M. ve diğ erleri. (2009). Effect of a high-fiber diet compared with a moderate-fiber diet on calcium and other mineral balances in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 32 (6), 990-995.
184. Coudray, C., Bellanger, J., Castiglia-Delavaud, C., Remesy, C., Vermorel, M. ve Rayssiguier, Y. (1997). Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51 (6), 375-380.
185. Cho, Y.O. ve Kim, B.Y. (2005). Vitamin B6 intake by Koreans should be based on sufficient amount and a variety of food sources. *Nutrition*, 21 (11-12), 1113–1119.
186. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. ve T.C. Sağlık Bakanlığı. (2004). *Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi*. Ankara: Gökçe Ofset Matbaacılık Tic. Ltd. Şti.
187. Lindsay, D.G. ve Astley, S.B (2002). European research on the functional effects of dietary antioxidants - EUROFEDA. *Molecular Aspects of Medicine*, 23 (1-3), 1-38.
188. Gonthier, M.P., Verny, M.A., Besson, C., Remesy, C. ve Scalbert, A. (2003). Chlorogenic acid bioavailability largely depends on its metabolism by the gut microflora in rats. *Journal of Nutrition*, 133 (6), 1853-1859.
189. Manach, C., Williamson, G., Morand, C., Scalbert, A. ve Remesy, C. (2005). Bioavailability and bioefficacy of polyphenols in humans. I. Review of 97 bioavailability studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81 (1 Suppl), 230S-242S.
190. Wang, Y., Lloyd, B., Yang, M., Davis, C.G., Lee, S.G., Lee, W. ve diğ erleri. (2012). Impact of orange juice consumption on macronutrient and energy

- intakes and body composition in the US population. *Public Health Nutrition*, 15 (12), 2220-2227.
191. Krikorian, R., Nash, T.A., Shidler, M.D., Shukitt-Hale, B. ve Joseph, J.A. (2010). Concord grape juice supplementation improves memory function in older adults with mild cognitive impairment. *British Journal of Nutrition*, 103 (5), 730-734.
 192. Pace-Asciak, C.R., Rounova, O., Hahn, S.E., Diamandis, E.P. ve Goldberg, D.M. (1996). Wines and grape juices as modulators of platelet aggregation in healthy human subjects. *Clinica Chimica Acta*, 246 (1-2), 163-182.
 193. Janssen, I., Katzmarzyk, P.T. ve Ross, R. (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79 (3), 379-384.
 194. Chrysohoou, C., Panagiotakos, D.B., Pitsavos, C., Skoumas, I., Papademetriou, L., Economou, M. ve diğ erleri. (2007). The implication of obesity on total antioxidant capacity in apparently healthy men and women: The ATTICA study. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 17 (8), 590-597.
 195. Corongiu, F.P., Poli, G., Dianzani, M.U., Cheeseman, K.H. ve Slater, T.F. (1986). Lipid peroxidation and molecular damage to polyunsaturated fatty acids in rat liver. Recognition of two classes of hydroperoxides formed under conditions in vivo. *Chemico-Biological Interactions*, 59 (2), 147-155.
 196. López, M., Martínez, F., Valle, C.D., Orte, C. ve Miro, M. (2001). Analysis of phenolic constituents of biological interest in red wines by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, 922 (1-2), 359-363.
 197. Kelebek, H., Selli, S., ve Canbaş, A. (2010). Öküzgözü Üzümlerinden Kırmızı Şarap Üretiminde Soğuk Maserasyon Uygulamasının Antosiyaninler Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16, 287-294.
 198. Atanacković, M., Petrović, A., Jović, S., Gojković- Bukarica, L., Bursać, M. ve Cvejić, J. (2012). Influence of winemaking techniques on the resveratrol content, total phenolic content and antioxidant potential of red wines. *Food Chemistry*, 131 (2), 513–518.

199. Boato, F., Wortley, G.M., Liu, R.H. ve Glahn, R.P. (2002). Red grape juice inhibits iron availability: application of an in vitro digestion/caco-2 cell model. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50 (23), 6935-6938.
200. Hooper, L., Kroon, P.A., Rimm, E.B., Cohn, J.S., Harvey, I., Cornu, K.A.L. ve diğerleri. (2008). Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88 (1), 38-50.
201. Sies, H. ve Stahl, W. (1995). Vitamins E and C, beta-carotene, and other carotenoids as antioxidants. *American Journal of Clinical Nutrition*, 62 (6 Suppl), 1315S-1321S.
202. Nygard, O., Vollset, S.E., Refsum, H., Stensvold, I., Tverdal, A., Nordrehaug, J.E. ve diğerleri. (1995). Total plasma homocysteine and cardiovascular risk profile. The Hordaland Homocysteine Study. *The Journal of the American Medical Association*, 274 (19), 1526-1533.
203. Racek, J., Rusnakova, H., Trefil, L. ve Siala, K.K. (2005). The influence of folate and antioxidants on homocysteine levels and oxidative stress in patients with hyperlipidemia and hyperhomocysteinemia. *Physiological Research*, 54 (1), 87-95.
204. Selhub, J. (1999). Homocysteine metabolism. *Annual Review of Nutrition*, 19, 217-246.
205. Pellegrini, N., Simonetti, P., Gardana, C., Brenna, O., Brighenti, F. ve Pietta, P. (2000). Polyphenol content and total antioxidant activity of Vini Novelli (Young Red Wines). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48, 732-735.
206. Day, A.P., Kemp, H.J., Bolton, C., Hartog, M. ve Stansbie, D. (1997). Effect of concentrated red grape juice consumption on serum antioxidant capacity and low-density lipoprotein oxidation. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 41 (6), 353-357.
207. Serafini, M., Maiani, G. ve Ferro-Luzzi, A. (1998). Alcohol-free red wine enhances plasma antioxidant capacity in humans. *Journal of Nutrition*, 128 (6), 1003-1007.

208. Rowe, C.A., Nantz, M.P., Nieves, C., West, R.L. ve Percival, S.S. (2011). Regular consumption of concord grape juice benefits human immunity. *Journal of Medicinal Food*, 14 (1/2) , 69-78.
209. Prior, R.L. ve Cao, G. (1999). In vivo total antioxidant capacity: comparison of different analytical methods. *Free Radical Biology & Medicine*, 27 (11-12), 1173-1181.
210. Zhang, L., Zuo, Z. ve Lin, G. (2007). Intestinal and hepatic glucuronidation of flavonoids. *Molecular Pharmaceutics*, 4 (6), 833-845.
211. Zilkens, R.R., Burke, V., Hodgson, J.M., Barden, A., Beilin, L.J. ve Puddey, I.B. (2005). Red wine and beer elevate blood pressure in normotensive men. *Hypertension*, 45 (5), 874–879.
212. Clifford, M.N. (2000). Anthocyanins-nature, occurrence and dietary burden. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80 (7), 1063-1072.
213. Glahn, R.P., Cheng, Z., Welch, R.M. ve Gregorio, G.B. (2002). Comparison of iron bioavailability from 15 rice genotypes: studies using an in vitro digestion/caco-2 cell culture model. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3586-3591.
214. WHO. (2001). *Iron Deficiency Anaemia – Assessment, Prevention, and Control. A Guide for Programme Managers*. Geneva: WHO.
215. CDC. (2008). *National Report on Biochemical Indicators of Diet and Nutrition in the U.S. Population 1999-2002*. Atlanta: NCEH.
216. Baysal, A. (2009). *Beslenme* (12.bs). Ankara : Hatipoğlu Yayınları.
217. Wood, R.J. ve Tamura, T. (2001). Methodological issues in assessing bioavailability of nutrients and other bioactive substances in dietary supplements: summary of workshop discussion. *Journal of Nutrition*, 131 (4 Suppl), 1396S-1398S.
218. Kay, C.D. (2010). The future of flavonoid research. *British Journal of Nutrition*, 104 (Suppl 3), S91-S95.
219. Türk Gıda Kodeksi. (2011). *Etiketleme Yönetmeliği*. Ankara: 29.12.2011 tarih ve 28157 Resmi Gazete.
220. FAO. (2003). *Food Energy-methods of Analysis and Conversion Factors*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

221. AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (16. bs.). Arlington, VA: AOAC International.
222. AOAC. (2005). *Official methods of analysis of AOAC International* (18. bs.). Gaithersburg, MD: AOAC International.
223. IFFJP. (1983). *Determination of Alcohol (Modified Rebelein Method), No:153*. Paris: International Federation of Fruit Juice Producers.
224. DIN 10758-05. (1997). *Analysis of Honey-determination of the Content of Saccharides Fructose, Glucose, Saccharose, Turanose and Maltose-HPLC method*. Berlin: Deutsches Institut Fur Normung E.V. (German Institute for Standardization).
225. Konings, E.J.M. ve Roomans, H.H.S. (1997). Evaluation and validation of an LC method for the analysis of carotenoids in vegetables and fruit. *Food Chemistry*, 59 (4), 599-603.
226. Manz, U. ve Philipp, K. (1981). A method for the routine determination of tocopherols in animal feed and human foodstuffs with the aid of high performance liquid chromatography. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 51 (4), 342-348.
227. Reyes, E.S.P. ve Subryan, L. (1989). An improved method of simultaneous HPLC and thiamin in selected cereal products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2 (1), 41-47.
228. Kall, M.A. (2003). Determination of total vitamin B₆ in foods by isocratic HPLC: a comparison with microbiological analysis. *Food Chemistry*, 82 (2), 315-327.
229. Gökmen, V., Kahraman, N., Demir, N. ve Acar, J. (2000). Enzymatically validated liquid chromatographic method for the determination of ascorbic and dehydroascorbic acids in fruit and vegetables. *Journal of Chromatography A*, 881 (1-2), 309-316.
230. Pfeiffer, C.M., Rogers, L.M. ve Gregory, III J.F. (1997). Determination of folate in cereal-grain food products using trienzyme extraction and combined affinity and reversed-phase liquid chromatography. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45 (2), 407-413.

231. Ndaw, S., Bergaentzle, M., Aoude-Werner, D. ve Hasselmann C. (2002). Enzymatic extraction procedure for the liquid chromatographic determination of niacin in foodstuffs. *Food Chemistry*, 78 (1), 129-134.
232. AOAC. (1999). *Official methods of analysis of AOAC International*. Washington: AOAC International.
233. EPA. (1994). *Test Methods for Evaluating Solid Wastes; Physical Chemical Methods*. Washington: Environmental Protection Agency, EPA Report SW-846.
234. Singleton, V.L., Orthofer, R. ve Lamuela-Raventos, R.M. (1999). *Analysis of Total Phenols and Other Oxidation Substrates and Antioxidants by Means of Folin-Ciocalteu Reagent. Methods in Enzymology 299 (Oxidants and Antioxidants, Part A)*. San Diego: Academic Press.
235. Lee, J., Durst, W.R. ve Wrolstad, E.R. (2005). Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of AOAC International*, 88 (5), 1269-1278.
236. Huang, D., Ou, B., Hampsch-Woodill, M., Flanagan, J.A. ve Prior R.L. (2002). High-throughput assay of oxygen radical absorbance capacity (ORAC) using a multichannel liquid handling system coupled with a microplate fluorescence reader in 96-well format. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50 (16), 4437-4444.
237. Careri, M., Corradini, C., Elviri, L., Nicoletti, I. ve Zagnoni I. (2003). Direct HPLC analysis of quercetin and trans-resveratrol in red wine, grape, and winemaking byproducts. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 51 (18), 5226-5231.
238. Buege, J.A. ve Aust, S.D. (1978). Microsomal lipid peroxidation. *Methods in Enzymology*, 52, 302-310.
239. Valenzuela, A. (1991). The biological significance of malondialdehyde determination in the assessment of tissue oxidative stress. *Life Sciences*, 48 (4), 301-309.

EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı



MARMARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMA

Sayı :B.30.2.MAR.0.01.02/AEK/230
Konu :

05.04.2012

Sayın : Diyetisyen Birdem AMOUTZOPOULOS

09.2012.0057 protokol nolu "Sağlıklı bireylerde geleneksel üzüm içeceği hardaliyenin serum antioksidan ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi" isimli projeniz Fakültemiz Araştırma Etik Kurulu tarafından incelenerek onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hacer DİRESKENELİ
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırma
Kurul Başkanı

Prof. Dr. Tülin ERGUN.....Dermatoloji.....

Prof. Dr. Abdullah BEREKET..... Çocuk Sağlığı ve Hast.....

Prof. Dr. Zafer GÖREN.....Farmakoloji.....

Prof.Dr. Handan KAYA.....Patoloji.....

Prof.Dr. Bahadır GÜLLÜOĞLU....Genel Cerrahi.....

Yrd.Doç.Dr.Tolga GÜVEN.....Tıp Tarihi ve Etik.....

Prof. Dr. Gül AYANOĞLU DÜLGER.....Ecz. Fakültesi.....

EK 2. Araştırma Duyurusu

KLİNİK ÇALIŞMADA GÖNÜLLÜ OLMAK İÇİN DAVETİYE

TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü Beslenme Grubu, bir üzüm içeceği olan **HARDALIYE**'nin **Antioksidan** bileşimi etkisiyle; sağlık üzerine olumlu etkilerinin değerlendirilmesini hedefleyen yeni bir araştırma projesi başlatmış bulunmaktadır.



YÜKSEK ANTIOKSİDAN DÜZEYİNE SAHİP LEZZETLİ GELENEKSEL ÜZÜM İÇECEĞİ HARDALIYENİN YEDİRME UYGULAMASINA İSTEYEN HERKES GÖNÜLLÜ OLARAK KATILABİLİR

Proje hakkında bilgi aşağıda verilmiştir.
Lütfen katılım ve daha detaylı bilgi için **ACİL** olarak bizimle iletişime geçiniz.

Proje konusu: Sağlıklı bireylerde geleneksel üzüm içeceği hardaliyenin serum antioksidan ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi

Proje ekibi: TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü Beslenme Grubu; bu güne değin gıda tüketimi-sağlık etkileşimi konulu pek çok klinik araştırmayı TÜBİTAK Gebze yerleşkesindeki çalışanların ve yakınlarının gönüllü katılımıyla gerçekleştirmiştir. Proje sonuçları ulusal ve uluslararası bilimsel platformlarda paylaşılmış, çeşitli medya kanallarıyla topluma ulaştırılmıştır.

Amaç: Antioksidan bileşenler yönünden zengin ve Ülkemize özgü geleneksel bir içecek olan hardaliyenin bazı sağlık parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi.

Hardaliye nedir?



- Hardaliye özellikle Kırklareli'ne özgü **geleneksel alkolsüz** bir içecektir.
- Hoş ve **tatlı** bir aromaya sahiptir.
- Trakya'da koyu renkli, **tatlı ve kokulu üzümlerin** ezilerek, hardal tohumu ve vişne yaprağının fermentasyonu ile elde edilmektedir.

Denemek isteyen katılımcılar için hardaliye mevcuttur.

Proje beslenme uygulaması:

Proje çalışmaları, T.C. Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi **Etik Kurul Başkanlığı** tarafından onaylanmıştır.

Uygulama başlamadan önce bilgilendirme toplantısı yapılacak, hardaliye ikram edilerek tattırılacaktır.

Çalışma başında anket kaydı ve karşılıklı görüşme ile tüm katılımcıların sağlık ve beslenme durumları değerlendirilecektir.

Neler ölçülecektir?

Sağlık personeli tarafından, katılımcılardan 8 saat açlık sonrası 20 cc kan örneği alınacaktır.

Kan örneklerinde çeşitli biyokimya ve besin ögesi analizleri yapılacaktır.

Ayrıca; kan basıncı, ağırlık, boy ve bel çevresi ölçümleri alınacak, günlük beslenme düzeyleri değerlendirilecektir.

Genel sağlık durumunun değerlendirilmesi sonunda uygulamaya alınacak bireyler saptanacak ve beslenme uygulaması başlayacaktır.

**Uygulama süreci**

- Uygulama yaklaşık 6 hafta sürecektir.
- Katılımcılar beslenmelerine ek olarak her gün belirli miktarda hardaliye tüketeceklerdir.
- Hardaliye proje personeli tarafından, gönüllülere ücretsiz olarak sağlanacaktır.
- Uygulama sonunda başlangıç testleri tekrarlanacak ve çalışma sonlandırılacaktır.
- Gönüllülerin ihtiyaç duyduklarında iletişime geçebilecekleri proje personeli olacaktır.
- Katılımcılar diledikleri zaman projeden ayrılacaklardır.

Bu projede beslenme uygulamalarına gönüllü olarak katılmak isteyenlerin aşağıdaki iletişim adresine kayıt yaptırmaları gerekmektedir. İlginize şimdiden teşekkür eder, sağlıklı bir yaşam dileriz.

Tel: 0262 677 32 11 (Uzm. Dyt. Birdem Amoutzopoulos)

E-posta: Birdem.Cetinkaya@mam.gov.tr

EK 3. Katılımcılar İçin Ön Değerlendirme Formu

Lütfen sizin için uygun olan cevabın yanındaki kutucuğa x işareti koyunuz.

Tarih:

Adınız ve soyadınız:

S1. Yaşınız:

S2. Cinsiyetiniz:

- Kadın Erkek

S3. Medeni durumunuz:

- Bekar Evli Boşanmış Dul Ayrı yaşıyor

S4. Ağırlık (kg): *(Hatırladığınız son tartım sonucunu yazınız)*

S5. Boy (metre):

S6. Çalışma durumunuz:

- Ücretli-maaşlı – kamuda
 Ücretli-maaşlı- özelde
 Kendi hesabına/özel
 Emekli (çalışmıyor)
 Ev kadını
 İşsiz (iş arıyor)
 Halen öğrenci
 Diğer, Lütfen açıklayınız;...

S7. Eğitim durumunuz:

- Lisans üstü
 Üniversite veya yüksek okul mezunu
 Lise ve Dengi Mezunu
 Ortaokul ve dengi mezunu
 İlkokul mezunu
 Okuma yazma yok

Telefon numaranız:

E-posta adresiniz (varsa):

Adresiniz:

İkamet ettiğiniz il/ ilçe:

S8. Bir sağlık kuruluşu tarafından teşhisi son 5 yıl içinde konulmuş, kronik bir hastalığınız var mı/ oldu mu? Aşağıdaki durumlardan hangisi sizin için geçerlidir? ***Birden çok yanıt verebilirsiniz.***

- Evet, var (Lütfen aşağıda belirtiniz)
 Diyabet
 Kalp ve damar hastalıkları
 Anemi

- Astım
- Osteoartirit
- Yüksek tansiyon
- Kalıtsal yüksek kolesterol
- Kanser
- Epilepsi (sara)
- Kronik gastirit
- Kronik karaciğer hastalığı
- Kronik pankreas hastalığı
- Kronik artirit
- Kronik emilim bozuklukları
- Gut
- Tiroid problemleri
- Diğer (belirtiniz);.....

Hayır, yok

S9. Sürekli olarak kullandığınız bir ilaç var mıdır, varsa nedir? ***Birden çok yanıt verebilirsiniz.***

- Evet, var (Lütfen aşağıda belirtiniz)
 - Ağrı kesiciler
 - Antibiyotikler
 - Alerji ilaçları
 - Kan yapıcı ilaçlar / Vitamin iğneleri
 - Kemik ilaçları
 - Kolesterol ilaçları
 - Tansiyon ilaçları
 - Tiroid ilaçları
 - Astım ilaçları
 - Sinir ilaçları
 - Soğuk algınlığı ilaçları
 - Guatr ilaçları
 - Kalp hastalığı ilaçları
 - Mide ilaçları
 - Osteoporoz ilaçları
 - Diğer (belirtiniz).....

Hayır, yok

S10. Yeme güçlüğüünüz var mı?

- Evet Hayır

S11. Son 30 gün içerisinde diyetinize ilave olarak herhangi bir besin desteği/ vitamin-mineral preparatı kullandınız mı? Nedir? ***Birden çok yanıt verebilirsiniz.***

- Evet (Lütfen aşağıda belirtiniz)
- Multivitamin
 - B kompleks vitamin
 - C vitamini
 - D vitamini
 - Folik asit
 - Kalsiyum
 - Demir
 - Protein/ amino asit tozları
 - Balık yağı
 - Bitki özütü (kereviz/ sarımsak ekstresi vb.)
 - L-karnitin
 - Ekinezya
 - Ginseng
 - Diğer, belirtiniz:.....
- Hayır

S12. Son 1 ay içerisinde **kaç gün** bu besin desteğini kullandınız?

Sayı belirtiniz:

S13. Uygulamakta olduğunuz herhangi bir beslenme programı ya da diyet var mı?

- Evet (Lütfen aşağıda belirtiniz)
- Düşük kalorili
 - Düşük karbonhidratlı
 - Yüksek proteinli
 - Düşük kolesterollü
 - Tuzu azaltılmış
 - Diyabetik
 - Glutensiz
 - Vejeteryan
- Hayır

S14. Ortalama bir günde kaç bardak (çay bardağı/ fincan) çay/ kahve tüketirsiniz?

- Hiç 1-2 bardak 3-4 bardak 5-6 bardak 7 bardak veya daha fazla

S15. Herhangi bir gıdaya karşı alerjiniz var mı?

- Evet Hayır

S16. Düzenli olarak üzüm/ üzüm suyu/ pekmez/ pestil/ şarap vb. üzüm içeren gıda ürünü tüketme alışkanlığınız var mı?

- Evet (Lütfen aşağıda belirtiniz)
 - Haftada 1-2 defa
 - Haftada 2 defadan fazla
- Hayır

S17. Geçmişte sigara kullandığınız, ancak daha sonra bıraktığınız oldu mu?

- Evet
- Hayır

S18. Evetse, aşağıdaki şıklardan hangisi sizin için geçerlidir?

- Son 3 yıl içerisinde kullanmadım.
- Son 1 yıl içerisinde kullanmadım.
- Son 6 ay içerisinde kullanmadım.
- Son 3 ay içerisinde kullanmadım.
- Son 1 ay içerisinde kullanmadım.
- Sigarayı içmeyi son 1 ay içerisinde bıraktım

S19. Şu anda bir tütün ürünü (sigara, puro, pipo, nargile vb.) kullanma alışkanlığınız var mı?

- Evet
- Hayır

S20. Varsa, aşağıdaki şıklardan hangisi sizin için geçerlidir?

- Günde 1 paketten fazla içerim.
- Günde 11-20 adet içerim.
- Günde 5-10 adet içerim.
- Günde 1-5 adet içerim.
- Her gün içmem (Belirtiniz);

S21. Alkollü içecekleri ne sıklıkla tüketirsiniz?

- Hiç
- Ayda bir defa ya da daha az
- Ayda 2-4 defa
- Haftada 2-3 defa
- Hafta 4 ya da daha fazla

S22. Alkol kullanıyorsanız, tükettiğinizde; günde kaç standart içki (*kadeh, bardak*) içersiniz?

- 1 ya da 2
- 3 ya da 4
- 5 ya da 6
- 7 ya da 9
- 10 ya da daha fazla

Aşağıdaki sorular bayan katılımcıların yanıtlanması içindir;

S23. Gebe misiniz?

- Evet
- Hayır

S24. Bebek emzirmekte misiniz?

- Evet
- Hayır

EK 4. Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Onay Formu

Araştırmanın adı: Sağlıklı bireylerde geleneksel üzüm içeceği hardalienenin serum antioksidan ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi

Gönüllü

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Adresi:

Tel:

Onayı alan araştırmacı

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Onaya tanıklık eden yetkili

Adı Soyadı:

İmza:

Tarih:

Adresi:

Gönüllülerden uygulama başlangıcı ve sonunda 25-30 cc kan örneği alınacaktır.

Ürünler gönüllülere ücretsiz olarak verilecektir.

Ürünlerin muhafaza koşulları: Buzdolabıdır.

Alınan kan örnekleri proje dışı hiçbir amaçla kullanılmayacaktır.

Elde edilecek verilerde isim açıklanmayacak ve kişinin hakları korunacaktır.

Gönüllüler istediği zaman çalışmadan çıkabilme hakkına sahiptirler.

Gerektiğinde aranabilecek doktor iletişim adresi aşağıda verilmiştir.

Hekim tel: 0-262-6772181, TÜBİTAK MAM, Gebze/ Kocaeli

EK 5. Araştırmada Uygulanan Gıda Analiz Yöntemleri

Besin bileşeni	Analiz yöntemi
Enerji	Hesaplamalı (Genişletilmiş Atwater faktör sistemi) (219)
Karbonhidrat	Hesaplamalı (Fark yöntemi) (220)
Nem	Vakumda kurutma yöntemi (221)
Kül	550°C’de yakma yöntemi (222)
Protein	Hesaplamalı (Kjeltec yöntemiyle elde edilen nitrojen değerinden hesaplanmıştır)
Yağ	Asit hidrolizli Soxtech yöntemi (222)
Diyet lif	Enzimatik-gravimetrik yöntem (222)
Etil alkol	Modifiye Rebelien yöntemi (223)
Şeker bileşenleri (fruktoz, glukoz, sakaroz, maltoz)	HPLC yöntemi (222)
Sorbitol	HPLC yöntemi (224)
Toplam şeker	Lane-Eynon yöntemi (222)
Karotenoidler (β karoten ve lutein)	HPLC yöntemi (225)
E Vitamini	HPLC yöntemi (226)
B ₁ ve B ₂ Vitaminleri	HPLC yöntemi (227)
B ₆ Vitamini	HPLC yöntemi (228)
C vitamini	HPLC yöntemi (229)
Folat	HPLC yöntemi (230)
Niasin	HPLC yöntemi (231)
Pantotenik asit	Mikrobiyolojik yöntem (Kit: R-Biopharm Art. No: P1002)
Demir	AAS yöntemi (232)
Magnezyum	AAS yöntemi (232)
Potasyum	AAS yöntemi (232)
Kalsiyum	AAS yöntemi (232)
Fosfor	Spektrofotometrik yöntem (222)
Çinko	AAS yöntemi (232)
Selenyum	EPA metodu (233)
Kurşun	AAS yöntemi (222)
Toplam fenol	“Folin-Ciocalteu” yöntemi (234)
Toplam antosiyanin:	Spektrofotometrik yöntem (235)
Toplam antioksidan aktivite	Floresan spektrofotometre yöntemi (236)
<i>trans</i> -Resveratrol	HPLC yöntemi (237)
Kuersetin	HPLC yöntemi (237)

EK 6. Çalışmaya Kabul Edilen Sağlıklı Bireylerin Beslenme ve Fiziksel Aktivite Durumlarını Değerlendirme Formları

A. BESLENME DÜZEYİ DEĞERLENDİRME FORMU

Lütfen, proje kapsamında hardaliye tüketimine başlamadan önceki dönemdeki durumunuzu düşünerek soruları yanıtlayınız.

1. Ortalama bir günde kuşluk, ikindi gibi ara öğünler ve kahvaltı dahil olmak üzere toplam kaç öğün yemek tüketirsiniz?

Lütfen, sayı belirtiniz;.....

2. Her gün düzenli kahvaltı yapıyor musunuz?

Hayır Evet

3. Öğün atlar mısınız?

Evet Hayır Bazen

4. Cevabınız “evet” veya “bazen” ise genelde hangi öğünü atlarsınız?

- Sabah
- Öğle
- Akşam
- Sabah-Öğle
- Sabah-Akşam
- Öğle-Akşam

5. İçeceklerinizde şeker kullanıyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

6. Yapay tatlandırıcı kullanıyor musunuz?

Evet Hayır Bazen

7. Ana öğünlerde (Kahvaltı, öğle, akşam) su içer misiniz?

Evet Hayır

8. Ara öğünlerde (Kuşluk, ikindi, gece) su içer misiniz?

Evet Hayır

9. Kahvaltıda su dışında genellikle en çok hangi içeceği tercih edersiniz?

Süt Siyah çay Hazır meyve suyu Taze meyve suyu Kahve Hiç Diğer:

10. **Öğle** yemeklerinde su dışında **en çok** hangi içecekleri tüketirsiniz?

- Süt ve süt ürünleri (ayran vb.)
- Siyah çay
- Kahve
- Gazlı içecek
- Alkol
- Maden suyu/ soda
- Hazır meyve suları
- Taze meyve suları
- Hiç
- Diğer

11. **Aksam** yemeklerinde su dışında **en çok** hangi içecekleri tüketirsiniz?

- Süt ve süt ürünleri (ayran vb.)
- Siyah çay
- Kahve
- Gazlı içecek
- Alkol
- Maden suyu/ soda
- Hazır meyve suları
- Taze meyve suları
- Hiç
- Diğer

12. **Ara öğünlerinizde (kusluk/ikindi vb.)** su dışında **en çok** hangi içecekleri tüketirsiniz?

- Süt ve süt ürünleri (ayran vb.)
- Siyah çay
- Kahve
- Gazlı içecek
- Alkol
- Maden suyu/ soda
- Hazır meyve suları
- Taze meyve suları
- Hiç
- Diğer

13. Son 1 hafta içerisinde **kaç defa** eviniz dışında, restoran vb. bir yerde yemek (öğle, akşam veya kahvaltı öğünü olarak) yediniz? (iş yerinde verilen yemekleri hariç tutunuz)?

Sayı belirtiniz:.....

14. Her gün 2 ve daha fazla porsiyon meyve tüketir misiniz?

- Hayır
- Evet

15. Her gün 2 ve daha fazla porsiyon sebze tüketir misiniz?

- Hayır
- Evet

B. BESİN TÜKETİM SIKLIĞI FORMU

	Her gün	Haftada 5-6 gün	Haftada 3-4 gün	Haftada 1-2 gün	15 günde bir	Ayda 1	Hiç
Taze üzüm	1	2	3	4	5	6	7
Kuru üzüm	1	2	3	4	5	6	7
Üzüm suyu	1	2	3	4	5	6	7
Pekmez	1	2	3	4	5	6	7
Şarap, rakı	1	2	3	4	5	6	7
Kırmızı et	1	2	3	4	5	6	7
Balık ve deniz ürünleri	1	2	3	4	5	6	7
Kümes hayvanları eti (tavuk, hindi, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Sakatatlar (karaciğer, böbrek, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Hazır et ürünleri (döner, kebab, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Salam, sucuk ve çeşitleri	1	2	3	4	5	6	7
Kuru baklagiller	1	2	3	4	5	6	7
Sert kabuklu yemişler (fındık vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Yumurta ve yumurtalı ürünler	1	2	3	4	5	6	7
Süt ve süt ürünleri	1	2	3	4	5	6	7
Yoğurt	1	2	3	4	5	6	7
Peynir	1	2	3	4	5	6	7
Pirinç	1	2	3	4	5	6	7
Bulgur	1	2	3	4	5	6	7
Tahıllar (çavdar, yulaf, mısır ürünleri, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Makarna, şehriye, vb.	1	2	3	4	5	6	7
Kepekli ekmek	1	2	3	4	5	6	7
Beyaz ekmek	1	2	3	4	5	6	7
Unlu mamuller tuzlu (simit, poğaça, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Unlu mamuller tatlı (kek, kurabiye, bisküvi, vb.)	1	2	3	4	5	6	7
Taze sebzeler	1	2	3	4	5	6	7
Yeşil yapraklı sebzeler	1	2	3	4	5	6	7
Diğer sebzeler	1	2	3	4	5	6	7
Taze meyveler	1	2	3	4	5	6	7
Turunçgiller	1	2	3	4	5	6	7
Diğer meyveler	1	2	3	4	5	6	7
Tereyağı	1	2	3	4	5	6	7
Margarin	1	2	3	4	5	6	7
Sıvı yağ	1	2	3	4	5	6	7
Şerbetli tatlılar	1	2	3	4	5	6	7
Sütlü tatlılar	1	2	3	4	5	6	7
Şekerleme, çikolata, vb.	1	2	3	4	5	6	7
Şeker, bal, reçel	1	2	3	4	5	6	7
Diyet gıdalar	1	2	3	4	5	6	7
Gazlı içecekler (kola vs)	1	2	3	4	5	6	7
Hazır meyve suyu	1	2	3	4	5	6	7
Bitki çayları	1	2	3	4	5	6	7

C. BESİN TÜKETİM KAYDI**BİR GÜNLÜK BESİN TÜKETİM KAYDI**

(3 kopya alınız)

Tarih: / / 2012

ÖĞÜN	BESİN ADI- İÇİNDEKİLER	MİKTARI (Ölçü olarak; kaşık, su bardağı vb.)	MİKTARI (Miktar olarak; mL/L/g vb.)
SABAHA			
KUŞLUK			
ÖĞLE			
İKİNDİ			
AKŞAM			
GECE			

Toplam su:

Toplam hardaliye:

D. FİZİKSEL AKTİVİTE KAYDI**Fiziksel Aktivite Durumu****24 Saatlik Fiziksel Aktivite Kaydı**

Aktivite	Süre (dk)
Uyku, uzanarak dinlenme	
Oturarak yapılan aktiviteler (Televizyon izleme, bilgisayar, oturma, okuma vb.)	
Ayakta ofis işleri	
Ayakta ev işleri	
Orta hızlı yürüme	
Hızlı yürüme	
Spor/egzersiz türleri (adı:.....)	
Diğer (Lütfen açıklayınız:.....)	
Toplam	1440

EK 7. Araştırmada Uygulanan Biyokimyasal Analiz Yöntemleri

Biyokimya parametresi	Analiz yöntemi
İnsülin	Otomatik klinik analizör ile “elektrokemilüminesans (ECLIA) yöntem (Kit: Roche Diagnostic Insulin)
Ürik asit	Otomatik klinik analizör ile enzimatik kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Uric Acid Vers.2 (UA2))
Total kolesterol	Otomatik klinik analizör ile enzimatik kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Cholesterol Gen.2)
HDL kolesterol	Otomatik klinik analizör ile homojen enzimatik kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic HDL-Cholesterol Plus 3 rd Generation NaCl Diluent)
Trigliserit	Otomatik klinik analizör ile enzimatik kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Triglycerides)
Apo A1	Otomatik klinik analizör ile immunonefelometrik yöntem (Kit: Siemens N Antiserum to Human Apolipoprotein A-1)
Apo B	Otomatik klinik analizör ile immunonefelometrik yöntem (Kit: Siemens N Antiserum to Human Apolipoprotein B)
Glukoz	Otomatik klinik analizör ile enzimatik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Glucose HKGen3)
TIBC	Otomatik klinik analizör ile fotometrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Unsaturated Iron Binding Capacity)
Potasyum	Otomatik klinik ile enzimatik kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Ion Selective Electrodes (ISE indirect))
Magnezyum	Otomatik klinik analizör ile klorofonaz III ile kolorimetrik yöntem (Kit: Roche Diagnostic Magnesium)
Demir	Otomatik klinik analizör ile “Guanidin/ferrozin” yöntemi (Kit: Roche Diagnostic Iron Gen.2)
Çinko	Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi yöntemi ile
TAK	Fotokemilüminesans sistemi (Kit: Photochem, Analytikjena)
Tam kan sayım	Otomatik kan sayım cihazı ile “Flow-Stometri” yöntemi
Homosistein	HPLC yöntemi (Kit: ClinRep© Complete Kit for Homocysteine in Plasma)
C vitamini	HPLC yöntemi (Kit: ClinRep© Complete Kit for Vitamin C in Plasma)
DK	Spektrofotometre yöntemi (238)
MDA	Spektrofotometre yöntemi (238,239)

EK 8. Grup 1'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Et ve et ürünleri	n	3	2	5	4	17	19	14	14	-	-	-	-	-	-
	%	7.7	5.1	12.8	10.3	43.6	48.7	35.9	35.9	-	-	-	-	-	-
Kırmızı et	n	3	2	5	4	17	19	14	14	-	-	-	-	-	-
	%	7.7	5.1	12.8	10.3	43.6	48.7	35.9	35.9	-	-	-	-	-	-
Balık	n	-	-	1	-	1	5	18	18	12	11	6	5	1	-
	%	-	-	2.6	-	2.6	12.8	46.2	46.2	30.8	28.2	15.4	12.8	2.6	-
Kümes hayvanları eti	n	3	-	1	3	13	12	19	21	1	3	2	-	-	-
	%	7.7	-	2.6	7.7	33.3	30.8	48.7	53.8	2.6	7.7	5.1	-	-	-
Sakatatlar	n	1	-	1	1	-	-	2	5	16	19	19	14	-	-
	%	2.6	-	2.6	2.6	-	-	5.1	12.8	41.0	48.7	48.7	35.9	-	-
Hazır et ürünleri	n	1	-	-	-	2	2	3	7	14	14	13	10	6	6
	%	2.6	-	-	-	5.1	5.1	7.7	17.9	35.9	35.9	33.3	25.6	15.4	15.4
Salam, sucuk vb.	n	1	-	-	-	1	1	5	10	12	10	12	13	8	5
	%	2.6	-	-	-	2.6	2.6	12.8	25.6	30.8	25.6	30.8	33.3	20.5	12.8
Yumurta	n	5	3	1	2	9	7	16	22	6	3	1	1	1	1
	%	12.8	7.7	2.6	5.1	23.1	17.9	41.0	56.4	15.4	7.7	2.6	2.6	2.6	2.6
Süt ve süt ürünleri	n	10	9	1	2	8	9	15	15	5	2	-	2	-	-
	%	25.6	23.1	2.6	5.1	20.5	23.1	38.5	38.5	12.8	5.1	-	5.1	-	-
Yoğurt	n	17	11	6	11	10	12	4	3	1	1	1	1	-	-
	%	43.6	28.2	15.4	28.2	25.6	30.8	10.3	7.7	2.6	2.6	2.6	2.6	-	-
Peynir	n	16	10	6	13	11	9	5	7	1	-	-	-	-	-
	%	41.0	25.6	15.4	33.3	28.2	23.1	12.8	17.9	2.6	-	-	-	-	-

EK 8. Grup 1'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tahıllar	n	2	2	-	-	6	2	6	10	8	11	5	9	12	5
	%	5.1	5.1	-	-	15.4	5.1	15.4	25.6	20.5	28.2	12.8	23.1	30.8	12.8
Pirinç	n	2	-	3	3	7	11	19	15	5	4	3	4	-	2
	%	5.1	-	7.7	7.7	17.9	28.2	48.7	38.5	12.8	10.3	7.7	10.3	-	5.1
Bulgur	n	-	-	2	-	3	3	18	25	11	7	4	4	1	-
	%	-	-	5.1	-	7.7	7.7	46.2	64.1	28.2	17.9	10.3	10.3	2.6	-
Makarna çeşitleri	n	-	-	1	-	4	7	18	19	10	10	5	2	1	1
	%	-	-	2.6	-	10.3	17.9	46.2	48.7	25.6	25.6	12.8	5.1	2.6	2.6
Kepekli ekmek	n	6	6	4	3	10	6	6	9	7	9	1	4	5	2
	%	15.4	15.4	10.3	7.7	25.6	15.4	15.4	23.1	17.9	23.1	2.6	10.3	12.8	5.1
Beyaz ekmek	n	8	8	7	7	3	3	9	9	4	3	3	2	5	7
	%	20.5	20.5	17.9	17.9	7.7	7.7	23.1	23.1	10.3	7.7	7.7	5.1	12.8	17.9
Unlu mamuller, tuzlu	n	7	5	5	6	4	3	10	11	9	8	3	6	1	-
	%	17.9	12.8	12.8	15.4	10.3	7.7	25.6	28.2	23.1	20.5	7.7	15.4	2.6	-
Unlu mamuller, tatlı	n	1	-	3	3	6	6	12	12	12	13	5	5	-	-
	%	2.6	-	7.7	7.7	15.4	15.4	30.8	30.8	30.8	33.3	12.8	12.8	-	-
Taze sebzeler	n	6	5	7	4	13	15	9	12	4	3	-	-	-	-
	%	15.4	12.8	17.9	10.3	33.3	38.5	23.1	30.8	10.3	7.7	-	-	-	-
Yeşil yapraklı sebzeler	n	5	4	10	5	9	12	11	14	4	4	-	-	-	-
	%	12.8	10.3	25.6	12.8	23.1	30.8	28.2	35.9	10.3	10.3	-	-	-	-
Diğer sebzeler	n	2	2	6	5	9	7	13	14	6	7	3	3	-	1
	%	5.1	5.1	15.4	12.8	23.1	17.9	33.3	35.9	15.4	17.9	7.7	7.7	-	2.6
Kurubaklagiller	n	2	1	-	1	9	8	20	21	5	7	3	1	-	-
	%	5.1	2.6	-	2.6	23.1	20.5	51.3	53.8	12.8	17.9	7.7	2.6	-	-

EK 8. Grup 1'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Taze meyveler	n	16	10	10	11	4	6	6	6	1	3	2	2	-	1
	%	41.0	25.6	25.6	28.2	10.3	15.4	15.4	15.4	2.6	7.7	5.1	5.1	-	2.6
Sert kabuklu yemişler	n	3	3	2	2	10	6	13	20	6	4	5	4	-	-
	%	7.7	7.7	5.1	5.1	25.6	15.4	33.3	51.3	15.4	10.3	12.8	10.3	-	-
Turunçgiller	n	7	5	11	9	9	7	7	12	2	4	2	2	1	-
	%	17.9	12.8	28.2	23.1	23.1	17.9	17.9	30.8	5.1	10.3	5.1	5.1	2.6	-
Diğer meyveler	n	3	4	7	7	13	9	12	10	1	4	1	4	2	1
	%	7.7	10.3	17.9	17.9	33.3	23.1	30.8	25.6	2.6	10.3	2.6	10.3	5.1	2.6
Hazır meyve suyu	n	1	-	-	1	-	1	8	7	6	8	9	9	15	13
	%	2.6	-	-	2.6	-	2.6	20.5	17.9	15.4	20.5	23.1	23.1	38.5	33.3
Taze üzüm	n	-	-	-	-	-	-	3	1	2	2	9	10	25	26
	%	-	-	-	-	-	-	7.7	2.6	5.1	5.1	23.1	25.6	64.1	66.7
Kuru üzüm	n	-	-	-	-	-	-	5	3	9	5	13	15	12	16
	%	-	-	-	-	-	-	12.8	7.7	23.1	12.8	33.3	38.5	30.8	41.0
Üzüm suyu	n	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	7	7	31	29
	%	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	7.7	17.9	17.9	79.5	74.4
Tereyağı	n	-	1	6	4	4	3	11	14	7	9	9	6	2	2
	%	-	2.6	15.4	10.3	10.3	7.7	28.2	35.9	17.9	23.1	23.1	15.4	5.1	5.1
Margarin	n	-	1	2	2	1	-	2	1	4	5	5	8	25	22
	%	-	2.6	5.1	5.1	2.6	-	5.1	2.6	10.3	12.8	12.8	20.5	64.1	56.4
Sıvı yağlar	n	16	13	7	8	10	8	3	6	2	4	-	-	1	-
	%	41.0	33.3	17.9	20.5	25.6	20.5	7.7	15.4	5.1	10.3	-	-	2.6	-

EK 8. Grup 1'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Şerbetli tatlılar	n	-	-	-	-	3	2	17	17	11	10	6	9	2	1
	%	-	-	-	-	7.7	5.1	43.6	43.6	28.2	25.6	15.4	23.1	5.1	2.6
Sütlü tatlılar	n	-	-	1	-	3	3	20	21	14	12	1	3	-	-
	%	-	-	2.6	-	7.7	7.7	51.3	53.8	35.9	30.8	2.6	7.7	-	-
Şeker, bal, reçel	n	6	4	5	5	4	8	14	14	3	5	4	2	3	1
	%	15.4	10.3	12.8	12.8	10.3	20.5	35.9	35.9	7.7	12.8	10.3	5.1	7.7	2.6
Pekmez	n	-	-	-	-	-	-	9	9	5	7	11	11	14	12
	%	-	-	-	-	-	-	23.1	23.1	12.8	17.9	28.2	28.2	35.9	30.8
Diyet gıdalar	n	-	-	2	1	1	-	1	-	4	2	3	7	28	29
	%	-	-	5.1	2.6	2.6	-	2.6	-	10.3	5.1	7.7	17.9	71.8	74.4
Gazlı içecekler	n	2	1	-	1	1	-	10	8	7	5	10	14	9	10
	%	5.1	2.6	-	2.6	2.6	-	25.6	20.5	17.9	12.8	25.6	35.9	23.1	25.6
Şarap, rakı	n	-	-	-	-	-	-	2	2	5	3	8	11	24	23
	%	-	-	-	-	-	-	5.1	5.1	12.8	7.7	20.5	28.2	61.5	59.0
Bitki çayları	n	2	4	3	1	8	7	13	11	3	6	5	4	5	6
	%	5.1	10.3	7.7	2.6	20.5	17.9	33.3	28.2	7.7	15.4	12.8	10.3	12.8	15.4

EK 9. Grup 2'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Et ve Et ürünleri	n	1	-	3	4	14	18	8	9	5	1	1	-	1	1
	%	3.0	-	9.1	12.1	42.4	54.5	24.2	27.3	15.2	3.0	3.0	-	3.0	3.0
Kırmızı et	n	1	-	3	4	14	18	8	9	5	1	1	-	1	1
	%	3.0	-	9.1	12.1	42.4	54.5	24.2	27.3	15.2	3.0	3.0	-	3.0	3.0
Balık	n	-	-	-	-	-	1	14	16	13	13	4	1	2	2
	%	-	-	-	-	-	3.0	42.4	48.5	39.4	39.4	12.1	3.0	6.1	6.1
Kümes hayvanları eti	n	-	-	4	2	9	16	17	12	2	2	1	1	-	-
	%	-	-	12.1	6.1	27.3	48.5	51.5	36.4	6.1	6.1	3.0	3.0	-	-
Sakatatlar	n	-	-	-	-	-	1	1	3	3	3	12	14	17	12
	%	-	-	-	-	-	3.0	3.0	9.1	9.1	9.1	36.4	42.4	51.5	36.4
Hazır et ürünleri	n	-	-	-	-	1	1	7	8	13	13	10	9	2	2
	%	-	-	-	-	3.0	3.0	21.2	24.2	39.4	39.4	30.3	27.3	6.1	6.1
Salam, sucuk vb.	n	-	-	-	-	-	1	8	7	14	8	5	12	6	5
	%	-	-	-	-	-	3.0	24.2	21.2	42.4	24.2	15.2	36.4	18.2	15.2
Yumurta	n	-	-	-	1	9	8	22	21	2	3	-	-	-	-
	%	-	-	-	3.0	27.3	24.2	66.7	63.6	6.1	9.1	-	-	-	-
Süt ve süt ürünleri	n	9	7	6	6	9	11	8	7	-	2	-	-	1	-
	%	27.3	21.2	18.2	18.2	27.3	33.3	24.2	21.2	-	6.1	-	-	3.0	-
Yoğurt	n	10	11	9	8	7	9	7	4	-	1	-	-	-	-
	%	30.3	33.3	27.3	24.2	21.2	27.3	21.2	12.1	-	3.0	-	-	-	-
Peynir	n	6	10	9	6	10	8	8	9	-	-	-	-	-	-
	%	18.2	30.3	27.3	18.2	30.3	24.2	24.2	27.3	-	-	-	-	-	-

EK 9. Grup 2'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tahıllar	n	1	2	-	1	2	5	7	2	11	10	9	7	3	6
	%	3.0	6.1	-	3.0	6.1	15.2	21.2	6.1	33.3	30.3	27.3	21.2	9.1	18.2
Pirinç	n	-	-	2	2	4	11	20	14	5	3	2	2	-	1
	%	-	-	6.1	6.1	12.1	33.3	60.6	42.4	15.2	9.1	6.1	6.1	-	3.0
Bulgur	n	-	-	-	-	-	2	12	12	14	12	4	6	3	1
	%	-	-	-	-	-	6.1	36.4	36.4	42.4	36.4	12.1	18.2	9.1	3.0
Makarna çeşitleri	n	-	-	-	-	3	6	16	15	11	10	3	2	-	-
	%	-	-	-	-	9.1	18.2	48.5	45.5	33.3	30.3	9.1	6.1	-	-
Kepekli ekmek	n	4	3	1	3	4	6	8	7	6	6	3	2	7	6
	%	12.1	9.1	3.0	9.1	12.1	18.2	24.2	21.2	18.2	18.2	9.1	6.1	21.2	18.2
Beyaz ekmek	n	10	7	3	4	5	8	7	7	2	2	3	2	3	3
	%	30.3	21.2	9.1	12.1	15.2	24.2	21.2	21.2	6.1	6.1	9.1	6.1	9.1	9.1
Unlu mamuller, tuzlu	n	3	3	4	4	9	8	10	11	5	4	1	3	1	-
	%	9.1	9.1	12.1	12.1	27.3	24.2	30.3	33.3	15.2	12.1	3.0	9.1	3.0	-
Unlu mamuller, tatlı	n	3	2	4	2	8	10	7	7	7	5	2	6	2	1
	%	9.1	6.1	12.1	6.1	24.2	30.3	21.2	21.2	21.2	15.2	6.1	18.2	6.1	3.0
Taze sebzeler	n	9	4	2	5	16	22	6	1	-	1	-	-	-	-
	%	27.3	12.1	6.1	15.2	48.5	66.7	18.2	3.0	-	3.0	-	-	-	-
Yeşil yapraklı sebzeler	n	7	5	6	4	10	16	10	8	-	-	-	-	-	-
	%	21.2	15.2	18.2	12.1	30.3	48.5	30.3	24.2	-	-	-	-	-	-
Diğer sebzeler	n	5	2	3	4	11	7	8	12	4	5	2	2	-	1
	%	15.2	6.1	9.1	12.1	33.3	21.2	24.2	36.4	12.1	15.2	6.1	6.1	-	3.0
Kurubaklagiller	n	-	-	-	-	3	3	19	23	11	7	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	9.1	9.1	57.6	69.7	33.3	21.2	-	-	-	-

EK 9. Grup 2'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Taze meyveler	n	15	9	9	8	8	13	1	3	-	-	-	-	-	-
	%	45.5	27.3	27.3	24.2	24.2	39.4	3.0	9.1	-	-	-	-	-	-
Sert kabuklu yemişler	n	2	1	2	4	9	8	13	12	4	4	3	4	-	-
	%	6.1	3.0	6.1	12.1	27.3	24.2	39.4	36.4	12.1	12.1	9.1	12.1	-	-
Turunçgiller	n	6	5	10	6	10	13	3	6	3	2	-	1	1	-
	%	18.2	15.2	30.3	18.2	30.3	39.4	9.1	18.2	9.1	6.1	-	3.0	3.0	-
Diğer meyveler	n	5	3	5	1	13	11	4	10	2	5	2	2	2	1
	%	15.2	9.1	15.2	3.0	39.4	33.3	12.1	30.3	6.1	15.2	6.1	6.1	6.1	3.0
Hazır meyve suyu	n	-	-	-	1	6	3	11	13	-	1	5	1	11	14
	%	-	-	-	3.0	18.2	9.1	33.3	39.4	-	3.0	15.2	3.0	33.3	42.4
Taze üzüm	n	-	-	-	-	-	-	4	4	3	3	6	4	20	22
	%	-	-	-	-	-	-	12.1	12.1	9.1	9.1	18.2	12.1	60.6	66.7
Kuru üzüm	n	-	-	-	-	-	-	6	3	6	10	8	9	13	11
	%	-	-	-	-	-	-	18.2	9.1	18.2	30.3	24.2	27.3	39.4	33.3
Üzüm suyu	n	-	-	-	-	-	-	2	2	1	2	7	7	23	22
	%	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	3.0	6.1	21.2	21.2	69.7	66.7
Tereyağı	n	1	-	2	2	1	2	12	10	5	9	9	5	3	5
	%	3.0	-	6.1	6.1	3.0	6.1	36.4	30.3	15.2	27.3	27.3	15.2	9.1	15.2
Margarin	n	-	-	-	-	-	-	3	3	7	7	10	7	13	16
	%	-	-	-	-	-	-	9.1	9.1	21.2	21.2	30.3	21.2	39.4	48.5

EK 9. Grup 2'deki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Sıvı yağlar	n	15	13	3	4	10	12	3	2	1	1	-	-	1	1
	%	45.5	39.4	9.1	12.1	30.3	36.4	9.1	6.1	3.0	3.0	-	-	3.0	3.0
Şerbetli tatlılar	n	-	-	2	1	4	7	12	11	6	5	6	5	3	4
	%	-	-	6.1	3.0	12.1	21.2	36.4	33.3	18.2	15.2	18.2	15.2	9.1	12.1
Sütlü tatlılar	n	-	-	2	1	4	6	14	13	3	6	8	6	2	1
	%	-	-	6.1	3.0	12.1	18.2	42.4	39.4	9.1	18.2	24.2	18.2	6.1	3.0
Şeker, bal, reçel	n	6	5	3	3	7	3	8	12	3	5	4	2	2	3
	%	18.2	15.2	9.1	9.1	21.2	9.1	24.2	36.4	9.1	15.2	12.1	6.1	6.1	9.1
Pekmez	n	-	-	-	-	-	-	8	6	3	5	9	10	13	12
	%	-	-	-	-	-	-	24.2	18.2	9.1	15.2	27.3	30.3	39.4	36.4
Diyet gıdalar	n	1	2	-	-	1	-	2	2	3	3	1	6	25	20
	%	3.0	6.1	-	-	3.0	-	6.1	6.1	9.1	9.1	3.0	18.2	75.8	60.6
Gazlı içecekler	n	-	1	1	-	4	3	8	5	3	8	10	10	7	6
	%	-	3.0	3.0	-	12.1	9.1	24.2	15.2	9.1	24.2	30.3	30.3	21.2	18.2
Şarap, rakı	n	-	-	-	-	-	-	2	1	4	5	7	4	20	23
	%	-	-	-	-	-	-	6.1	3.0	12.1	15.2	21.2	12.1	60.6	69.7
Bitki çayları	n	4	4	6	6	7	7	8	4	1	7	4	2	3	3
	%	12.1	12.1	18.2	18.2	21.2	21.2	24.2	12.1	3.0	21.2	12.1	6.1	9.1	9.1

EK 10. Kontrol Grubundaki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Et ve Et ürünleri	n	-	-	2	1	8	10	4	4	2	-	-	-	1	2
	%	-	-	11.8	5.9	47.1	58.8	23.5	23.5	11.8	-	-	-	5.9	11.8
Kırmızı et	n	-	-	2	1	8	10	4	4	2	-	-	-	1	2
	%	-	-	11.8	5.9	47.1	58.8	23.5	23.5	11.8	-	-	-	5.9	11.8
Balık	n	-	-	-	-	1	1	5	6	8	6	1	2	2	2
	%	-	-	-	-	5.9	5.9	29.4	35.3	47.1	35.3	5.9	11.8	11.8	11.8
Kümes hayvanları eti	n	-	-	3	1	7	6	5	7	1	1	-	1	1	1
	%	-	-	17.6	5.9	41.2	35.3	29.4	41.2	5.9	5.9	-	5.9	5.9	5.9
Sakatatlar	n	-	-	-	-	1	1	5	6	8	6	1	2	2	2
	%	-	-	-	-	5.9	5.9	29.4	35.3	47.1	35.3	5.9	11.8	11.8	11.8
Hazır et ürünleri	n	-	-	3	1	7	6	5	7	1	1	-	1	1	1
	%	-	-	17.6	5.9	41.2	35.3	29.4	41.2	5.9	5.9	-	5.9	5.9	5.9
Salam, sucuk vb.	n	-	-	-	-	1	1	5	6	8	6	1	2	2	2
	%	-	-	-	-	5.9	5.9	29.4	35.3	47.1	35.3	5.9	11.8	11.8	11.8
Yumurta	n	-	-	3	2	1	2	10	10	2	3	1	-	-	-
	%	-	-	17.6	11.8	5.9	11.8	58.8	58.8	11.8	17.6	5.9	-	-	-
Süt ve süt ürünleri	n	5	5	4	1	3	4	4	6	-	1	-	-	1	-
	%	29.4	29.4	23.5	5.9	17.6	23.5	23.5	35.3	-	5.9	-	-	5.9	-
Yoğurt	n	7	5	2	2	3	5	3	3	1	2	1	-	-	-
	%	41.2	29.4	11.8	11.8	17.6	29.4	17.6	17.6	5.9	11.8	5.9	-	-	-
Peynir	n	7	6	1	3	6	5	3	3	-	-	-	-	-	-
	%	41.2	35.3	5.9	17.6	35.3	29.4	17.6	17.6	-	-	-	-	-	-

EK 10. Kontrol Grubundaki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Tahıllar	n	-	1	1	-	2	2	4	3	5	5	3	3	2	3
	%	-	5.9	5.9	-	11.8	11.8	23.5	17.6	29.4	29.4	17.6	17.6	11.8	17.6
Pirinç	n	-	-	4	3	3	4	6	6	2	2	1	2	1	-
	%	-	-	23.5	17.6	17.6	23.5	35.3	35.3	11.8	11.8	5.9	11.8	5.9	-
Bulgur	n	-	-	-	1	2	2	7	5	7	8	1	1	-	-
	%	-	-	-	5.9	11.8	11.8	41.2	29.4	41.2	47.1	5.9	5.9	-	-
Makarna çeşitleri	n	-	1	-	-	4	3	8	7	4	4	1	2	-	-
	%	-	5.9	-	-	23.5	17.6	47.1	41.2	23.5	23.5	5.9	11.8	-	-
Kepekli ekmek	n	3	1	1	2	4	5	5	4	-	-	4	3	-	2
	%	17.6	5.9	5.9	11.8	23.5	29.4	29.4	23.5	-	-	23.5	17.6	-	11.8
Beyaz ekmek	n	3	2	3	2	2	7	5	3	1	3	1	-	2	-
	%	17.6	11.8	17.6	11.8	11.8	41.2	29.4	17.6	5.9	17.6	5.9	-	11.8	-
Unlu mamuller, tuzlu	n	2	5	5	4	4	3	3	1	1	2	2	2	-	-
	%	11.8	29.4	29.4	23.5	23.5	17.6	17.6	5.9	5.9	11.8	11.8	11.8	-	-
Unlu mamuller, tatlı	n	2	1	2	3	3	2	6	5	4	6	-	-	-	-
	%	11.8	5.9	11.8	17.6	17.6	11.8	35.3	29.4	23.5	35.3	-	-	-	-
Taze sebzeler	n	3	2	4	3	6	4	3	7	1	1	-	-	-	-
	%	17.6	11.8	23.5	17.6	35.3	23.5	17.6	41.2	5.9	5.9	-	-	-	-
Yeşil yapraklı sebzeler	n	2	2	2	2	5	4	5	6	3	3	-	-	-	-
	%	11.8	11.8	11.8	11.8	29.4	23.5	29.4	35.3	17.6	17.6	-	-	-	-
Diğer sebzeler	n	1	2	1	1	8	4	5	5	1	3	-	1	1	1
	%	5.9	11.8	5.9	5.9	47.1	23.5	29.4	29.4	5.9	17.6	-	5.9	5.9	5.9
Kurubaklagiller	n	-	-	-	-	7	7	9	9	1	1	-	-	-	-
	%	-	-	-	-	41.2	41.2	52.9	52.9	5.9	5.9	-	-	-	-

EK 10. Kontrol Grubundaki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Taze meyveler	n	6	6	4	3	4	4	2	2	1	2	-	-	-	-
	%	35.3	35.3	23.5	17.6	23.5	23.5	11.8	11.8	5.9	11.8	-	-	-	-
Sert kabuklu yemişler	n	-	-	2	1	5	8	8	5	1	2	1	1	-	-
	%	-	-	11.8	5.9	29.4	47.1	47.1	29.4	5.9	11.8	5.9	5.9	-	-
Turunçgiller	n	3	3	2	1	8	4	3	7	1	1	-	1	-	-
	%	17.6	17.6	11.8	5.9	47.1	23.5	17.6	41.2	5.9	5.9	-	5.9	-	-
Diğer meyveler	n	2	1	2	2	7	4	2	4	2	5	1	1	1	-
	%	11.8	5.9	11.8	11.8	41.2	23.5	11.8	23.5	11.8	29.4	5.9	5.9	5.9	-
Hazır meyve suyu	n	-	-	1	-	4	5	3	1	-	3	6	5	3	3
	%	-	-	5.9	-	23.5	29.4	17.6	5.9	-	17.6	35.3	29.4	17.6	17.6
Taze üzüm	n	-	-	-	-	-	-	1	1	3	1	5	3	8	12
	%	-	-	-	-	-	-	5.9	5.9	17.6	5.9	29.4	17.6	47.1	70.6
Kuru üzüm	n	-	-	-	-	-	-	1	-	3	4	9	9	4	4
	%	-	-	-	-	-	-	5.9	-	17.6	23.5	52.9	52.9	23.5	23.5
Üzüm suyu	n	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	2	4	13	12
	%	-	-	-	-	-	-	11.8	5.9	-	-	11.8	23.5	76.5	70.6
Tereyağı	n	-	-	-	1	4	1	5	7	5	2	3	5	-	1
	%	-	-	-	5.9	23.5	5.9	29.4	41.2	29.4	11.8	17.6	29.4	-	5.9
Margarin	n	-	-	-	-	1	-	2	4	-	2	3	1	11	10
	%	-	-	-	-	5.9	-	11.8	23.5	-	11.8	17.6	5.9	64.7	58.8
Sıvı yağlar	n	6	4	6	7	1	1	3	4	-	1	1	-	-	-
	%	35.3	23.5	35.3	41.2	5.9	5.9	17.6	23.5	-	5.9	5.9	-	-	-

EK 10. Kontrol Grubundaki Bireylerin Uygulama Öncesi ve Sonu Besin Tüketim Sıklıkları (Devam)

		Her gün		Haftada 5-6 kez		Haftada 3-4 gün		Haftada 1-2 gün		15 günde bir		Ayda 1		Hiç	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Şerbetli tatlılar	n	-	-	1	1	2	1	3	2	7	8	4	4	-	1
	%	-	-	5.9	5.9	11.8	5.9	17.6	11.8	41.2	47.1	23.5	23.5	-	5.9
Sütlü tatlılar	n	-	-	1	-	1	1	9	6	4	7	2	2	-	1
	%	-	-	5.9	-	5.9	5.9	52.9	35.3	23.5	41.2	11.8	11.8	-	5.9
Şeker, bal, reçel	n	2	3	1	1	3	1	4	7	2	4	4	-	1	1
	%	11.8	17.6	5.9	5.9	17.6	5.9	23.5	41.2	11.8	23.5	23.5	-	5.9	5.9
Pekmez	n	-	-	-	-	-	-	5	4	2	2	2	2	8	9
	%	-	-	-	-	-	-	29.4	23.5	11.8	11.8	11.8	11.8	47.1	52.9
Diyet gıdalar	n	1	-	-	-	-	1	1	-	4	5	5	3	6	8
	%	5.9	-	-	-	-	5.9	5.9	-	23.5	29.4	29.4	17.6	35.3	47.1
Gazlı içecekler	n	1	1	1	1	4	2	1	3	2	3	5	3	3	4
	%	5.9	5.9	5.9	5.9	23.5	11.8	5.9	17.6	11.8	17.6	29.4	17.6	17.6	23.5
Şarap, rakı	n	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	1	11	12
	%	-	-	-	-	-	-	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	5.9	64.7	70.6
Bitki çayları	n	1	-	1	1	4	3	5	3	1	3	2	3	3	4
	%	5.9	-	5.9	5.9	23.5	17.6	29.4	17.6	5.9	17.6	11.8	17.6	17.6	23.5