



**ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ İLAVESİNİN
KEKLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Ertürk BEKAR



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ İLAVESİNİN
KEKLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Ertürk BEKAR

Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR

(Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK

(Eş Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2017

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Ertürk BEKAR tarafından hazırlanan “Üzüm Çekirdeği İlavesinin Keklerin Kalite Özelliklerine Etkisi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANSTEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR (Uludağ Üniversitesi)

İkinci Danışman : Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK (Pamukkale Üniversitesi)

Başkan : Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR
(Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü)



İmza

Üye : Doç. Dr. Canan Ece TAMER
(Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü)


İmza

Üye : Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK
(Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü)


İmza


Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali BAYRAM

Enstitü Müdürü

6...17...2017

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ÜZÜM ÇEKİRDEĞİ İLAVESİNİN KEKLERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ertürk BEKAR

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR (Uludağ Üniversitesi)

Eş Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK (Pamukkale Üniversitesi)

Bu çalışmada; üzüm suyu ve şarap üreten işletmelerin atığı olan ve başta toplam fenolik madde olmak üzere biyolojik değeri yüksek bileşenlerce zengin yapıdaki üzüm çekirdeğinin keke ilave edilmesiyle ürünlerin kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerinde meydana gelen değışimlerin ortaya konulması hedeflendi. Yüksek antioksidatif özellikteki üzüm çekirdeğı tozunun, yaygın olarak tüketilen unlu mamullerden olan keklerle ilave edilmesiyle fonksiyonel özellikte bir ürün üretiminin amaçlanması yanında, üzüm çekirdeğine alternatif değerlendirilme olanağının sağlanması da amaçlandı.

Una farklı oranlarda (%5, 10, 15, 20) üzüm çekirdeğı tozu ikame edilerek üretilen keklerde; en yüksek toplam fenolik madde içeriğı (230,72 mgGAE/100g), en yüksek antioksidan aktivite değeri (56,83 µmolTE/100 g) ve en yüksek diyet lifi içeriğı (%9,99) ile %20 üzüm çekirdeğı tozu ilaveli keklerde tespit edildi. Kek formülasyonuna üzüm çekirdeğinin artan oranda ikamesi ile keklerin tekstürel özellikleri de incelendi ve zamana bağılı olarak tespit edildi. Yapılan araştırmalar sonucu sertlik ve çiğnenebilirlik değerlerinin, keklerde üzüm çekirdeğı tozu miktarı arttıkça artış gösterdiği; zamana bağılı olarak da sertlik ve sakızimsılık değerlerinde artış olduğu belirlendi.

Ayrıca yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda, en beğenilen kekler kontrol grubu ve %5 üzüm çekirdeğı tozu katkılı kekler olurken; %5 üzüm çekirdeğı ilaveli keklerin koku ve lezzet parametreleri bakımından en beğenilen kek grubu olduğu saptandı.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeğı, kek, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, diyet lifi

2017, 61 sayfa

ABSTRACT

EFFECT OF GRAPE SEED SUPPLEMENTATION ON QUALITY PROPERTIES OF CAKES

MSc Thesis

Ertürk BEKAR

Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ö. Utku ÇOPUR (Uludag University)

Co-Advisor: Asst. Dr. Fatma IŞIK (Pamukkale University)

In this study; its aimed to introduce changes in the chemical, physical and sensory properties of the products by adding grape seed to grape juice and wine producing enterprises and adding grape seeds rich in biologically high components, especially total phenolic substances. It was also aimed to produce a functional product with the addition of high antioxidative grape seed powder to wines from widely consumed bakery products, as well as to provide an alternative to the grape seed.

Different proportions (5, 10, 15, 20) in grapes produced by replacing grape seed with wheat flour; The highest antioxidant activity value (56.83 $\mu\text{mol} / 100 \text{ g}$) and the highest dietary fiber content (9.99 %) and 20 % grape seed powder were detected in the additive cakes of the highest total phenolic content (230,72 mg GAE/100g).

The texture characteristics of the cakes and the increasing proportion of grape seeds in cake formulations were also examined and found to be time dependent. The results of the studies showed that the values of hardness and chewiness increased as the amount of grape grape in cakes increased, its also found that the values of hardness and gumption increased with time.

Furthermore, as a result of the sensory evaluation, the most favored cakes were control group and 5 % grape seed powdered cakes; 5 % grape kernel was found to be the most admired cake group in terms of odor and taste parameters.

Key words: Grape seed, cakes, total phenolic substance, antioxidant activity, dietary fiber

2017, 61 pages

ÖNSÖZ

Akademik yaşantımda bilgi ve tecrübeleriyle her an yanımda olduğunu hissettiğim değerli danışman hocam Prof. Dr. Ömer Utku ÇOPUR'a; yüksek öğrenim hayatımın ve tez çalışmamın her aşamasında, yardım ve hoşgörüsünü esirgemeyen değerli eş danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Fatma IŞIK'a (Pamukkale Üniversitesi) ve her zaman yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Ertürk BEKAR

05/07/2017



İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Üzüm çekirdeği tozlarının hazırlanması	19
3.2. Kek Üretimi.....	20
3.3. Keklerde Yapılan Kimyasal Analizler	21
3.3.1. pH tayini.....	21
3.3.2. Nem tayini.....	21
3.3.3. Kül tayini.....	21
3.3.4. Protein tayini	22
3.3.5. Yağ tayini	22
3.3.6. Çözünür, çözünmeyen ve toplam diyet lifi tayini	22
3.3.7. Toplam fenolik madde tayini	24
3.3.8. Antioksidan aktivite tayini	24
3.4. Keklerde Yapılan Fiziksel Analizler.....	25
3.4.1. Renk tayini	25
3.4.2. Hacim ve hacim, simetri ve üniformite indeksi değerleri ölçümü	25
3.4.3. Keklerin Tekstür Özellikleri	26
3.5. Duyusal Analizler.....	27
3.6 İstatistiksel Analizler.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	28
4.1. Hammadde Analizleri	28
4.2. Keklerde Yapılan Kimyasal Analizler	30
4.2.1. Keklerde pH tayini	30
4.2.2. Keklerin protein, yağ ve kül içerikleri	30
4.2.3. Keklerde diyet lifi analizi sonuçları	31
4.2.4. Keklerin toplam fenolik madde içeriği	33
4.2.5. Keklerin antioksidan aktivite değerleri	34
4.3. Keklerin Fiziksel Analiz Sonuçları	36
4.3.1. Keklerin dış ve iç renk analiz değerleri.....	36

4.3.2. Keklerin spesifik hacim, hacim, simetri ve üniformite indeksi değerleri	39
4.3.3. Keklerin tekstür analiz sonuçları.....	39
4.4. Keklerde Duyusal Analiz Sonuçları.....	43
5. SONUÇ	46
KAYNAKLAR	49
EKLER	57
ÖZGEÇMİŞ	61



ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. Üzüm üretim miktarı en fazla olan ülkeler sıralaması ve 2014 yılı verilerine göre yıllık üretim miktarları	4
Çizelge 3.1. Kek üretim formülasyonları.....	20
Çizelge 4.1. Kullanılan hammaddelerin kimyasal bileşimleri	28
Çizelge 4.2. Kullanılan hammaddelerin fenolik içerikleri ve antioksidan aktivite değerleri.....	29
Çizelge 4.3. Kullanılan hammaddelerin renk değerleri	30
Çizelge 4.4. Kontrol ve farklı derecelerde üzüm çekirdeği içeren keklerin pH değerleri	30
Çizelge 4.5. Kontrol ve üzüm çekirdeği ilaveli keklerin protein, yağ ve kül içerikleri..	31
Çizelge 4.6. Keklerin içerdiği diyet lifi oranları	32
Çizelge 4.7. Keklerde belirlenen toplam fenolik madde içerikleri	33
Çizelge 4.8. Keklerin antioksidan aktivite değeri.....	34
Çizelge 4.9. Kontrol grubu ve üzüm çekirdeği ilave edilen keklerin dış renk değerleri	36
Çizelge 4.10. Kontrol grubu ve üzüm çekirdeği ilave edilen keklerin iç renk değerleri	37
Çizelge 4.11. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki sertlik değeri ölçümleri	40
Çizelge 4.12. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki yapışkanlık değerleri.....	41
Çizelge 4.13. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki kek elastikiyet değeri ölçümleri...	41
Çizelge 4.14. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki sakızimsılık değerleri.....	42
Çizelge 4.15. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki çiğnenebilirlik değerleri.....	42

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
%	Yüzde
cm	Santimetre
g	Gram
kcal	Kilokalori
kg	Kilogram
L(l)	litre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mmHg	Milimetre civa
nm	Nanometre
°C	Santigrat derece
pH	Hidrojen gücü
s	saniye
α	güven aralığı
α -amilaz	Alfa-amilaz
μ	Mikro
μ L	Mikrolitre
μ M	Mikromol

Kısaltmalar	Açıklama
AACC	Amerikan Klinik Kimya Birliği (American Association for Clinical Chemistry)
AOAC	Amerikan Resmi Analitik Kimyacılar Birliği (Association of Official Analytical Chemists)
BHA	Bütillendirilmiş Hidroksianisol
BHT	Butil Hidroksi Toluen
DHA	Dokosaheksenoik Asit
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
DPPH	2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil
EPA	Eykosapentenoik asit
FC	Folin-Ciocalteu
GAE	Gallik asit eşdeğeri
LDL	Düşük Molekül Ağırlıklı Lipoprotein (Low Density Lipoprotein)
PIK3R1	Fosfotidilinositol 3 Kinaz Düzenleyici Alt Ünite 1
TAA	Toplam antioksidan aktivite
TBA	2-Tiyobarbitürik Asit
TBHQ	Tersiyer bütül hidrokinon
TE	Trolox Eşdeğeri
TPA	Tekstür Profil Analizi
ÜÇT	Üzüm Çekirdeği Tozu
UHT	Ultra Yüksek Isı (Ultra-High Temperature)
VEGF	Damar Endotelial Büyüme Faktörü

1. GİRİŞ

Kek, genel bir ifadeyle; orta kuvvette buğday unuyla (% 8-9 protein) yumurta, şeker, yağ, su (veya süt) ve kabartıcılar kullanılarak hazırlanan yumuşak hamurun uygun metodla pişirilmesiyle elde edilen yumuşak buğday ürünüdür (Elgün ve Ertugay 1995).

Çok sayıda farklı formülasyon ve şekilde üretimi yapılan kek, hem göz ve damak zevkine hitap etmesi hem de yüksek besleyici değere sahip olması sebebiyle sevilerek tüketilen bir unlu mamüldür. Endüstriyel üretiminin yanısıra evlerde de sıklıkla üretilen keklere tüketiciler; lezzet veya besleyicilik artırma düşüncesiyle farklı baharat, kuru meyveler ve kuru yemişler ilave edebilmektedir.

Her geçen gün daha büyük üretim hacimlerine ulaşan gıda endüstrisinde, üretim artışının doğal sonucu olarak atık miktarı da artmaktadır. Bu atıkların zararlı olduğunda arıtılması, yararlı olduğunda ise geri kazanımının sağlanması veya değerlendirilmesi gerekmektedir.

Kullanılan hammaddeler ile uygulanan işlemlere bağlı olarak gıda endüstrisinde ortaya çıkan atıklar çok değerli bileşenler içerebilmektedir. Atıklarda bulunabilecek bu değerli bileşenlere örnek olarak fenolik bileşikler, diyet lifi, yağ, mineral maddeler ve protein gösterilebilir.

Üzüm çekirdeği sahip olduğu zengin bileşik içeriği ile kullanımı önem arz eden bir gıda endüstrisi atığıdır. Bu sebeple de farklı gıdalarda kullanımına yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda üzüm çekirdeği toz veya ekstrakt halinde ekmek (Hoye 2009, Meral 2011), bisküvi (Acun 2011, Aksoylu 2012, Zhu ve ark. 2015), çikolata (Özgen 2010) ve çeşitli et ürünlerinde (Özvural 2009, Çağdaş 2011) kullanılmış ve çalışma sonuçlarında ürünlerin biyoaktif bileşenlerce zenginleşmesi veya lipid oksidasyonunda azalma gibi bulgulara rastlanmıştır.

Bu çalışmada, yaygın tüketilen unlu mamullerden olan kek üretiminde üzüm çekirdeği tozunun kullanılması düşünülmüştür. Bu uygulamayla fonksiyonel bileşenlerce zengin bir gıda atığı olan üzüm çekirdeklerinin insan beslenmesine kazandırılması için yeni bir

kullanım alanı oluşturulması ve keklerin fonksiyonel özelliğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen ürünlerin duyuşal kabul edilebilirliğı ile bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi de hedeflenmiştir.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Üzüm (*Vitis vinifera*), sistematikte *Vitaceae* familyasından, cins adı *Vitis* olan ve asma olarak adlandırılan bitkinin meyvesi olup meyve üretiminde kullanılan türler içerisinde dünyada en çok üzüm çeşidi içeren tür *Vitis vinifera L. ssp. sativa*'dır. Botanik olarak budanmamış bir asmanın boyu 30 metreyi bulabilmektedir. Asma yaprakları ise tipik olarak kalp şeklindedir (Jayaprakasha ve ark. 2003, Altınay 2008, Tenderis 2010, Lutterodt ve ark. 2011).

Kökünü Anadolu olan asmanın 10.000'in üzerinde alt türü bulunduğu tahmin edilmektedir (Nazlı 2007). Dünya üzerinde asma yetişen bölgeler kuzey yarımkürede 20-50 enlem dereceleri ile güney yarımkürede 20-40 enlem dereceleri arasında yer almaktadır (Colova-Tsolova ve ark. 2009). Ülkemiz, asmanın anavatanı olarak 1200'ün üzerinde üzüm çeşidine sahiptir. Bu çeşitlerden yalnız 50-60 kadarı ekonomik öneme sahip olup, geniş ölçekte üretimi yapılmaktadır (Nazlı 2007). TÜİK 2016 verilerine göre Türkiye'de bağlık alanın genişliği 4.350.000 dekadır (Anonim 2017a).

Üzüm yetiştiriciliğinin en geniş alanda yapıldığı bölge Ege Bölgesi'dir. Ege Bölgesi'ni sırasıyla Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz bölgeleri izlemektedir. Üzüm üretiminde de yine Ege bölgesi ilk sıradadır, bunu sırasıyla Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri izlemektedir. Üzüm yetiştirmede en verimli tarım alanları Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerindedir (Arslan 2015). Kullanımına göre en geniş bağlık alanlar sırasıyla sofralık-çekirdekli, kurutmalık-çekirdeksiz ve şaraplık üzüm için kullanılmaktadır. Genel olarak çekirdekli üzüm üretimi Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmışken, şaraplık üzüm üretimi Güneydoğu Anadolu, Ege ve İç Anadolu bölgeleri ilk sıraları almaktadır (Anonim 2017a).

Üzüm, yıllık 74.499.859 ton üretimi ile dünyada en fazla yetiştirilen ve tarihi çok eskilere dayanan meyvelerden biri olup; ülkemiz üzüm üretiminde dünyanın önde gelen ülkeleri arasındadır (Negro ve ark. 2003, Baydar ve ark. 2004, Bozan ve ark. 2008, Yemiş ve ark. 2008, Acun 2011, Şen 2013, Anonim 2017b). 2014 yılı verilerine göre ülkemizde yıllık 4.175.000 tonun üzerinde üzüm üretilmektedir (Çizelge 2.1). Türkiye dünyada, sofralık

üzüm üretimi miktarında % 9,2'lik bir pay ile 3., kuru üzüm üretiminde ise % 26,3 ile 1. sırada yer almaktadır. Önemli bir ihracat ürünümüz olan üzümün ihracatında ülkemiz; dünya genelinde sofralık üzüm ihracatında % 9,1'luk bir pay ile 5., kuru üzüm ihracatında ise %35,1'lik bir pay ile 1. sıradadır (Anonim 2017b, Arslan 2015).

Çizelge 2.1. Üzüm üretim miktarı en fazla olan ülkeler sıralaması ve 2014 yılı verilerine göre yıllık üretim miktarları (Anonim 2017b).

Sıra	Ülke	Ton/Yıl
1	Çin Halk Cumhuriyeti	12.627.999
2	Amerika Birleşik Devletleri	7.152.063
3	İtalya	6.930.794
4	İspanya	6.222.584
5	Fransa	6.172.557
6	Türkiye	4.175.356
7	Arjantin	2.635.109
8	Hindistan	2.585.340
9	Şili	2.456.629
10	İran	2.056.689

Üzüm yetiştiriciliği dünyada 7 milyon 124 bin hektarlık alanda, ülkemizde de 435 bin hektarlık alanda yapılmaktadır. Ülkemiz dünyada 5. en geniş üzüm hasadı yapılan alana sahip ülkedir (Arslan 2015). Üzümün en yaygın yetiştiriciliği yapılan meyvelerden biri olması; uygun toprak ve iklim koşulları sebebine dayanmaktadır (Acun 2011, Meral 2011).

Sırlı ve ark. (2015)'nin çalışmasında ülkemiz topraklarının ne kadarının sıcaklık, rakım, toplam yıllık yağış parametreleri açısından üzüm yetiştiriciliğine uygun olduğu hesaplanmıştır. Çalışmada yıllık ortalama sıcaklığın 9 °C ve üzeri, yıllık toplam yağış ortalamasının 300 mm ve üzeri, etkili sıcaklık toplamı 10 °C eşik değerine göre 900 gündece ve üzeri, rakımın 1300 m ve altı olduğu yerler coğrafi bilgi sistemi ile belirlenmiştir. Çalışmada toprak yapısı, yağışın yıl içerisindeki dağılımı, yer, yöney, sulama imkanları gibi parametreler değerlendirilmemiş olsa da eldeki verilerle topraklarımızın % 57,9'unun üzüm yetiştirmeye uygun olduğu bulunmuştur.

Gıda endüstrisinde üzüm; şarap, meyve suyu, kuru üzüm, sirke, pekmez, pestil, sucuk ve sıra ürünlerine işlenmektedir. Bunun yanında ilaç endüstrisinde kullanılmaktadır ve

sofralık tüketimi de oldukça yaygındır (Yemiş ve ark. 2008, Doğan 2010, Tenderis 2010, Acun 2011, Coşak 2011). Bunun yanında dünyada üretilen toplam üzümün % 64,3'ü şarap, % 7,6'sı kuru üzüm üretiminde kullanılıp, % 20,9'u sofralık olarak tüketilirken; ülkemizde üzümlerin % 30'u sofralık olarak tüketilip, % 37'si kuru üzüme, % 30'u pekmez, pestil, sucuk ve şıraya, % 3'ü ise şaraba işlenmektedir (Nazlı 2007).

Üzüm meyvesinin % 80–90 kadarı sudur. Geri kalan % 5-12'lik kısmı kabuk, % 2-6'lık kısmı sap ve % 0-5'lik bölümü de çekirdektir (Altınay 2008). Genel olarak üzümlerin bileşiminde su, glikoz ve fruktoz şekerleri, mineraller (sodyum, potasyum, kalsiyum, demir vd.), organik asitler, azotlu bileşikler, aroma verici moleküller, enzimler, bazı vitaminler (A, B1, B2, B3, C) ve fenolik bileşikler bulunmaktadır (Gülcü ve ark. 2008, Doğan 2010, Coşak 2011). Bunun yanı sıra üzüm içeriğinde bulunan demir, +2 değerlikli ferröz demirdir. Demirin bu formu +3 değerlikli olanına göre bağırsaklardan en az üç kat daha iyi emilmekte ve biyoyararlanımı daha fazla olmaktadır (Diri 2007).

Yaş üzüm yüksek kalori içeriğine sahiptir. Kuru üzümde ise birim kütlede çok daha fazla kalori bulunmaktadır. Örneğin, 100 g misket üzümü 57 kcal iken aynı miktardaki çekirdekli kuru üzüm 296 kcal'dir (Anonim 2017c). Kuru üzümde kurutma sonrasında A ve C vitaminlerinde bir miktar kayıp olduğu bildirilmektedir (Doğan 2010).

Fenolik maddelerce çok zengin olduğu bildirilen (Baydar ve ark. 2004, Acun 2011, Güler 2011, Şen 2013) üzüm 1,6-10,8 g/kg kadar fenolik bileşik içermektedir (Kelebek 2009). Üzümdeki polifenol içeriğinin % 30 kadarını antosiyaninler oluşturmaktadır (Doğan 2010). Üzüm ve şarabın rengini veren antosiyaninler iken, acı tattan flavan-3-ol ve flavonoller, burukluktan ise flavan-3-oller sorumludur (Montealegre ve ark. 2006).

Üzümdeki fenolik madde içeriği, çevresel ve bağcılıkla ilgili faktörlerle ilişkili olup asma türüne bağlı olarak da farklılık gösterir (Montealegre ve ark. 2006). Posadaki fenolik madde içeriği ise asma türü ve bağcılıkla ilgili faktörlerin yanında şarap yapma işlemleri de etki etmektedir (Sağdıç ve ark. 2011). Baydar ve ark. (2005)'nin farklı üzüm çeşitlerinin fenolik içerikleri üzerine yaptığı çalışmada toplam fenolik madde içeriği en

düşük Kozan Beyazı çeşidinde, en yüksek olarak da Alphonse Lavallee çeşidi üzümünde olmak üzere, 1,96-3,47 mg/g arasında bulunmuştur.

Dünya ölçeğinde üretilen üzümlerin yaklaşık üçte ikisi şaraba işlenmekte olup şarap, üzüm suyu, sirke ve pekmez üretimi için üzüm işlenmesi sonrasında ortaya çıkan madde posadır (Şen 2013). Üretim proseslerine giren üzümün % 25-30 kadarı posa olarak ayrılır. Bu posanın en büyük bileşeni olan kabuk, posada % 42,5-50,0 oranında bulunurken; sap % 25,0 ve çekirdek % 22,5-25,0 aralığında bulunmaktadır (Makris ve ark. 2007, Felice ve ark. 2012).

Hasat sonrası şarap üretim sürecinde kısa sürede çok miktarda posa oluşur. Organik atıklara şarap üretiminin yıllık katkısı 9 milyon ton kadardır (Galanakis 2017). Posanın bir tür çevresel atık olmasına dikkat çeken çalışmalar mevcuttur (Şen 2013). Posanın yeniden değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel geri dönüşümün elde edilmesi açısından önemlidir (Erkan 2013).

Posanın, kimyasal olarak bileşiminde % 8-14 protein, % 30-45 azotsuz öz madde, % 25-35 selüloz ve de % 4-10 yağ bulunur. Posa; kırmızı üzümde % 9 oranında bulunan polifenollerce zengindir (Şen 2013).

Şarap üretiminde tam bir ekstraksiyon gerçekleşmemektedir (Rockenbach ve ark. 2011b). Şarap üretim atıkları fenolik bileşikler açısından önemli kaynaklar olmakla birlikte; kimyasal bileşimini üzümün çeşidi, hasat zamanı ve işleme yöntemi gibi birçok faktör etkileyebilmektedir. (Makris ve ark. 2007, Cavaliere ve ark. 2010). Örneğin kabuk ve çekirdeklerin daha önce ayrılması nedeniyle beyaz şarap üretimi sonucu oluşan posa daha fazla polifenol içermektedir (Özvural 2009). Selçuk ve ark. (2011)'nin çalışmasında şarap ve pekmez yapımı sonrası elde edilen üzüm çekirdeklerinin incelendiğinde pekmezin yan ürünü olarak üretilenlerin daha fazla toplam fenolik içerik ve antioksidan aktiviteye sahip oldukları bulunmuştur. Pekmez üretiminde daha basit üretim aşamalarının olması bu farklılığın sebebi olarak düşünülmüştür. Üzüm işleme atıklarının fenolik bileşenleri açısından fonksiyonel gıda bileşeni olarak kullanılabilmesi; ekonomik kazanç sağlanması

ve çevresel kirliliğin de önlenmesi açısından potansiyel olarak uygulamalarda bulunulmasına olanak sağlamaktadır (Rockenbach ve ark. 2011b, Felice ve ark. 2012).

Fenolik içerik çalışmaları genelde şarap üzerinde yoğunlaşmış (Baydar ve ark. 2005) iken, oluşan posanın içeriğini inceleyen, antioksidan özelliğini gösteren farklı çalışmalar da mevcuttur (Makris ve ark. 2007, Rockenbach ve ark. 2011b). Posa genelde hayvan yemi olarak kullanılsa da (Özvural 2009) besleyici niteliği ve antioksidan içeriği ile gıda takviyesi olarak kullanılma eğilimindedir (Güler 2011). Bu şekilde (gıda takviyesi veya hayvan yemi olarak) kullanılması, maliyetleri düşüreceği gibi ürünlerin besleyici özelliğini de geliştirecektir (Lachman ve ark. 2013).

Geçmişte yapılmış araştırmalarda yağ, polifenol ve lif içeriğinin geri kazanımıyla yan ürünlerin değerlendirilmesi olasılıklarının yüksek olduğunu gösterilmiştir (Duba ve ark. 2015). Günümüzde endüstriyel üretimin yan ürünleri artık değerli bir hammadde haline gelmiştir ve kullanımları için geniş çaplı girişimler yapılmaktadır (Lachman ve ark. 2013). Elde edilen yan ürünlerin incelendiği çalışmalarda posanın yine polifenolce zengin sap içeriğinden ziyade çoğunlukla çekirdekdeki polifenoller üzerine yoğunlaşmıştır (Makris ve ark. 2007).

Tangolar ve ark. (2009)'nın hesaplamasına göre; üzüm üretiminin % 40 kadarının şarap, pekmez, sirke vb. üretiminde kullanıldığı ve bu üretimden % 2-3 kadar çekirdek elde edilebileceği dikkate alındığında, ülkemizin yıllık 40.000 tonun üzerinde üzüm çekirdeği üretme kapasitesine sahip olduğu söylenebilir.

Üzüm çekirdeğinin öğütülmesi ile; üzüm ve bir üzüm yan ürünü olan posadan farklı kimyasal bileşimi olan üzüm çekirdeği tozu elde edilmiş olur.

Üzüm çekirdeği, % 40 lif, % 16 yağ, % 11 protein ve % 7 kompleks fenoller içerir (Rockenbach ve ark. 2011a, Lachman ve ark. 2013). Şarap üretiminin yan ürünleri yüksek lif içeriği nedeniyle hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Bucić-Kojić 2007). Fakat üzüm posasının diyet lifleri; fenollerce zengin bir lif matriksidir ve hem lifin hem de antioksidanların kalp damar hastalıklarından ve kanserden koruyucu özelliklerini taşır.

Üzüm posası tozu, üzüm çekirdeği tozu vb. yan ürünlerin çeşitli çalışmalarda; ekmeğe, bisküvi, kurabiyeye, kıyılmış Karagöz İstavrit eti gibi deniz ürünlerine, Frankfurter sosisine, yoğurt ve salata sosuna eklenmesiyle; lif içeriği ve antioksidan aktivite üzerinde olumlu sonuçlar bulunduğu bildirilmiştir (Zhu ve ark. 2015).

Üzüm çekirdeği % 11 oranındaki yüksek içeriğine rağmen önemli bir protein kaynağı olarak kabul edilmez. Protein ve aminoasit içeriği türe, yetiştirilen yere ve gübrelemeye göre değişir. En sık bulunan aminoasitler glisin, aspartik ve glutamik asitlerdir. Esansiyel aminoasit açısından da zengin bir içeriğe sahiptir (Yu ve Ahmedna 2013). Çekirdekte bulunan kondanse tanenler kuru maddedeki oranı % 6'yı geçtiğinde besleyici değere ve sindirime olumsuz şekilde etki etmektedir (Waghorn 1990). Tanenlerin sindirim enzimleri üzerine olan muhtemel etkisi nedeniyle üzüm çekirdeği proteinleri sindirilebilir özellikte değildir (Yu ve Ahmedna 2013). Proteinlerin in vitro olarak sindirilebilir özellik kazanması polifenollerin ekstraksiyonundan sonra mümkün olmaktadır (Fantozzi 1981).

Unlu mamüllere buğday kepeği vb. eklenmesi ile beslenme içeriğindeki diyet lifi içeriğini artırma çabaları vardır. Bu çalışmalar diyet lifinin kolesterol ve yağ düzenleyici, insülin direnci ve glisemik indeks üzerine olumlu etkileri nedeniyle önemlidir (Stanyon ve Costello 1990, Özsoylu 2012).

Üzüm çekirdeği yağ açısından zengindir. Bu yağ E vitamini içermesinin (Anonim 2017c) yanında % 60-85 oranıyla zengin bir linoleik asit içeriğine sahiptir (Baydar ve Akkurt 2001, Uslu 2007, Özvural ve Vural 2008, Acun 2011, Şen 2013). Ayçiçeği yağının % 60-62, mısırözü yağının % 52'lik içeriğinden daha fazla linoleik asit içermesi (Şen 2013); üzüm çekirdeği yağını; LDL kolesterolün üretimini azaltma, temizlenmesini artırma mekanizmalarıyla kalp ve damar sağlığı için koruyucu kılmaktadır (Lutterodt ve ark. 2011).

Üzüm çekirdeği yağının mutfak yağı olarak kullanımı yaygınlık kazanmaktadır. Çözücü kullanılmayan soğuk preslemeyle elde edilen yağlar daha güvenli ve tüketici tercihi olan ürünlerdir. Yağ alınma işleminden sonra da zengin antioksidan içeriği olan üzüm çekirdeği tozundan faydalanmak mümkündür (Lutterodt ve ark. 2011).

Üzümdeki fenolik maddelerin % 60-70 kadarı çekirdekte, %30'u kabukta, geri kalanı ise üzümün etli kısmındadır (Acun 2011, Li ve ark. 2011). Üzüm çekirdeğindeki fenolik maddeler; tanenler, kuersetin-3-glukronit, (+)-kateşin başta olmak üzere gallik asit, epikateşin, proantosiyanidinler, flavan-3-oller, kaftarik asit ve resveratroidür (Negro ve ark. 2003).

Fenolik içerik doğal monofenoller, polifenoller, aromatik asitler (hidroksisinnamik ve fenolik asitler, aromatik aminoasitler) ve feniletanoidlerdir. Polifenollerin flavonoid olanları; antoksanin olan flavonoller ve flavanlar (proantosiyanidinler ve monomerik kateşinler), antosiyaninler ve ayrıca flavonlar, flavanonlar, flavanonoller, kalkonlar ve izoflavonoidlerdir (Maoela 2009). Non-flavonoid polifenoller ise; stilbenler (resveratrol vd.), lignanlar ve fenolik asitlerdir (gallik ve kafeik asit vd.) (Goszcz ve ark. 2015, Anonim 2017d).

Literatürde üzüm çekirdeğindeki fenolik maddelerin gıda sektöründe koruyucu ve takviye gıda olarak, sağlıkta damar yağlanması, hipertansiyon, diyabet, yüksek kolesterol, ödem, Alzheimer hastalıklarında, yaşlanma karşıtı olarak, ağız hijyeninde, yara iyileşmesinde kullanımını inceleyen çalışmalara (Khanna ve ark. 2002, Özgen 2010, Anonim 2011, Lutterodt ve ark. 2011, Rodella ve Favero 2013, İrak ve ark. 2015, Hegazy ve Abdel-Maksoud 2016, Park ve ark. 2016) rastlanmaktadır.

Pişirme ve vücutta sindirimin üzüm çekirdeği tozu üzerine etkilerinin bilinmesi ürünün içeriğini koruması ve biyoyararlanımı açısından önemlidir. Pişirme işlemiyle üzüm çekirdeği ekstratı antioksidan kapasitesinin % 30-40 arası azaldığı bulunmuştur (Peng ve ark. 2010, Aksoylu 2012).

Soto ve ark. (2012)'nin üzüm çekirdeği tozu ilave edilmiş farklı ürünleri incelediği çalışmasında pişirme sonrası antioksidan aktivitenin bazı formülasyonlarda azalma bazılarında da artma gözlenirse de istatistiksel olarak anlamlı şekilde değişmediği bulunmuştur. Pişirme sonrası antioksidan aktivitede gözlenen artışların olası nedeni olarak ısıl işlemin fenolik bileşikler serbestleştirilmesi düşünülmüştür.

Janisch ve ark. (2006)'nın üzüm çekirdeği tozunun mide ve ince bağırsak sindirimlerinin simülasyonu çalışması sonuçlarına göre her iki sindirim sonucunda da salınan polifenollerin yüksek antioksidan kapasiteye sahip oldukları ve LDL'yi oksidasyona karşı korudukları gösterilmiştir.

Üzüm posası tozu eklenmiş makarna hamuru kullanılarak yapılan bir çalışmada (Sant'Anna ve ark. 2014) pişirme işlemi sonrası fenolik madde içeriğinin anlamlı bir şekilde değişmediği bulunmuştur.

Üzüm ve üzüm kaynaklı ürünlerin tarihte uzunca süredir sağlık etkileri bilinmekte ve bu amaçla kullanılmaktadır (Şen 2013). Antik Yunan filozofları genellikle şarap formunda olarak üzümün şifa gücünü övmüşlerdir. Üzüm geleneksel olarak bulantı, kabızlık, kolera, çiçek, kanser, göz enfeksiyonları ile cilt, böbrek ve karaciğer hastalıkları gibi bir dizi sağlık sorununu tedavi etmek için kullanılmıştır (Anonim 2015).

Üzüm önemli bir vitamin, mineral, kalori ve fitokimyasal kaynağıdır (Şen 2013). Üzüm çekirdeği kaynaklı bir fitokimyasal olan polifenollerin sağlık üzerine birçok olumlu etkisi vardır. Üzümün bolca içerdiği fenolik bileşiklerin (Rockenbach ve ark. 2011b) kanser, kalp hastalıkları ve kolesterol üzerinde iyileştirici etkileri, antimitojen, antioksidan, pıhtılaşma önleyici etkileri olabilmektedir (Baydar ve ark. 2004, Baydar ve ark. 2005, Tenderis 2010). Üzümdeki resveratrol aslında üzümün soğuğa ve kendi enfeksiyonlarına karşı oluşturduğu bir bileşiktir. Bu madde insan sağlığı için de faydalıdır. Üzümdeki kateşin; antimikrobiyal, kolesterol düşürücü ve kanser önleyici iken prosiyanidinler; yaraların iyileşmesi, cildin sağlıklı ve genç kalması, bağ dokunun güçlenmesi vb. üzerine etkilidirler (Altınay 2008).

Üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği ekstratı antioksidan aktivitesiyle ön plana çıkmaktadır. Gıdalarda antioksidan ilavesi olarak kullanılan üzüm çekirdeği ekstratı, şarapçılıkta şarabın yapısı ve organoleptik (duyusal) özelliklerini değiştirmek amacıyla da kullanılmaktadır (Li ve ark. 2011).

Üzüm çekirdeği popülaritesi artmakta olan doğal bir üründür. İnsanların bilinçli olması ve ticari ürünlerin daha modern standartlarda üretilmesi, üzüm çekirdeğini diyet için dikkate değer bir katkı maddesi haline getirmiştir (Payan 2007). Kozmetik, eczacılık ve gıda sektörleri için antioksidan olarak kullanımı ilgi çekmektedir (Duba ve ark. 2015). Bu sektörlerde verdiği çözümler nedeniyle içeriği, antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalar artmıştır (Meral 2011). Literatürde yeni klinik çalışmalar (Kar ve ark. 2009, Mellen ve ark. 2010, Rodella ve Favero 2013, Li ve ark. 2015, Park ve ark. 2016) da görülmektedir.

İskemik kalp hastalıkları; kalbin kanlanmasıdaki bozulma sonucu oluşan, göğüs ağrısı (anjina pektoris), kalp krizi ve ani ölümü içeren bir grup hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütüne göre 2015 yılındaki ölümlerin en sık nedeni, 8,76 milyon kişinin ölüm nedeni olan iskemik kalp hastalıklarıdır (Anonim 2017c). İskemik kalp hastalıklarının altında yatan mekanizma kalp damarlarındaki ateroskleroz (damar yağlanması)'dur. Yapılmış çalışmalara göre üzüm ürünlerinde bulunan polifenoller, ateroskleroz gelişimini azaltmaktadır. Bu etki polifenollerin; LDL kolesterolün oksidasyonunu azaltma, inflamasyonu düzenleme, antioksidan durumu iyileştirme gibi fonksiyonlarının sonucu oluşur (Rodella ve Favero 2013).

İnme ve iskemik kalp hastalığının büyük bir bölümü kan basıncı yüksekliğine dayandırılabilir (Lawes ve ark. 2008). Bu iki hastalık hipertansif hastalarda sağkalımı da etkileyen faktörlerdir (Öksüz 2004). Büyük ölçekli plasebo kontrollü randomize çalışmalarda, her 10 mmHg kan basıncı düşüşünde koroner kalp hastalığı riskinde % 22, inme riskinde % 41 oranında azalmaya ulaşılmıştır (Lv ve ark. 2012).

Diyabetik kişilerde diyastolik kan basıncının 90 mmHg'dan 80 mmHg'ya düşmesi ile büyük kalp-damar hastalıkları % 50 oranında azalmakta, sistolik kan basıncının (140 mmHg altındaki azalmaların etkisine yönelik yeterli çalışma olmaması ile birlikte) her 10 mmHg düşmesiyle de diyabetle ilgili herhangi bir komplikasyon gelişme ihtimali % 12 azalmaktadır (Anonim 2011).

Park ve ark. (2016)'nın prehipertansiyon hastalarında yaptığı çift körlü bir çalışmada, çalışmaya dahil edilen bir grup günde 2 defa üzüm çekirdeği ekstratı, diğer bir grup ise plasebo kontrolü amacıyla ekstrakt içermeyen bir sıvı tüketmiştir. Çalışmanın 6. hafta gözleminde ekstratı tüketen grubun kan basıncında plasebo kontrol grubuna göre anlamlı bir düşüş bulunmuştur. Li ve ark. (2015)'nin üzüm kaynaklı polifenollerin kan basıncına etkisini araştıran 10 randomize kontrollü çalışmayı dahil ettiği bir metaanalizde üzüm polifenollerinin günlük alımı ile sistolik kan basıncının ılımlı bir şekilde düştüğü tespit edilmiştir.

Vazodilatasyon yani damar genişlemesi, yüksek tansiyon ve kalp damar hastalıkları açısından önemli bir koruyucu mekanizma ve tedavi hedefidir. Mellen ve ark. (2010)'nın kalp-damar hastalığı riskine sahip 50 kişi üzerinde yaptığı randomize, çift körlü, plasebo kontrollü çalışmada; 4 hafta süresince bir grup misket üzümü takviyesi, diğer bir grup ise plasebo almıştır. Takip sonunda deney grubunda kan basıncında, inflamasyon göstergelerinde, antioksidan kapasitede, lipit peroksidasyonunda ve damar genişlemesi (brakiyal arterde) plasebo grubuna göre anlamlı bir fark bulunamamışken, brakiyal arterin dinlenme çapında anlamlı bir artış gözlenmiştir. Ayrıca deney grubunda takip sonundaki dinlenme ve maksimum damar çaplarında, başlangıç anına göre anlamlı bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Üzüm çekirdeği ekstratının diyabetik ratlarda kan şekeri, üre, kolesterol, toplam protein gibi parametrelere olan etkisini inceleyen İrak ve ark. (2015)'nin çalışmasında; ekstratın kan şekerini azalttığı, üre artışının önüne geçerek böbrek fonksiyonlarını düzenlediği, diyabetle birlikte görülen (idrarla) protein kaybını engellediği bulunmuştur. Farklı bir çalışmada (Can ve ark. 2015) ratlara en yüksek dozlarda uygulanan üzüm çekirdeği ekstratının insülin duyarlılığı için kilit roldeki bir proteini (PIK3R1) kodlayan genin (yağ dokusunda) ifadesi üzerinde tedavi edici bir etkinliği olduğu tespit edilmiştir.

Park ve ark. (2016)'nin çalışmasında üzüm çekirdeği ekstratının insanlarda 6 hafta süresince düzenli kullanımında açlık insülin düzeyi ve insülin duyarlılığının düzelme eğiliminde olduğu bulunmuştur. Diyabetin komplikasyonlarından olan diyabetik böbrek

hasarı oluşturulmuş ratlarda üzüm çekirdeği ekstratı takviyesinin oksidatif stresi azalttığı ve böbrekte antioksidan enzim aktivitesini artırdığı bulunmuştur (Mansouri ve ark. 2011).

Tek başına bir hastalık olmamakla birlikte nörodejeneratif, psikiyatrik hastalıklar, romatizmal eklem hastalığı (romatoid artrit), kanser dahil birçok insan hastalıklarının patogenezi (hastalığın esas ve gelişimi) ile ilişkilidir. Bu nedenle de reaktif oksijen türlerini hedef alan antioksidan destek tedavisine büyük önem verilmektedir (Grases ve ark. 2015). Tüketicilerde kanserojen kabul edebildikleri sentetik antioksidanların yerine doğal olanlarını kullanmaya yönelik bir eğilim vardır. Sentetik antioksidanlardan olan TBHQ ve BHA'nın bazı ülkelerde gıdalarda kullanımı yasaklanmıştır (Chen ve ark. 2014).

Üzüm çekirdeğinin şarap üretiminin yan ürünlerinden antioksidan elde edilebilmesi ekonomik bir avantajdır (Rockenbach ve ark. 2011b). Bağcı ve ark. (1997) üzüm çekirdeği prosiyanidin ekstratının oksidatif hasarı engellemede E vitamini ve C vitamininden daha güçlü olduğu bulunmuştur. Çalışmada süperoksit anyonu ve hidroksil radikali inhibisyon oranları 100 mg/L konsantrasyonunda üzüm çekirdeği prosiyanidin ekstratı için % 78-81, vitamin C için % 12-19, vitamin E için ise % 36-44 bulunmuştur.

Dulundu ve ark. (2007) deneysel olarak safra kanalları tıkanmış ratlarda 4 haftalık üzüm çekirdeği ekstratının ağız yoluyla uygulanmasının karaciğeri oksidatif hasardan koruduğunu saptamışlardır. Ratlar üzerinde iskemi-reperfüzyon ile böbrek ve karaciğer hasarı oluşturularak yapılan çalışmalarda (Özdamar 2008, Şehirli ve ark. 2008); üzüm çekirdeği ekstratının organlardaki oksidatif hasarı önlediği tespit edilmiştir.

Kar ve ark. (2009)'nın çalışmasında 4 hafta boyunca günlük 600 mg üzüm çekirdeği ekstratı tüketen Tip 2 diyabetli hastalarda antioksidan aktivite göstergesi olan kandaki indirgenmiş glutatyon seviyelerinde belirgin bir artış gözlenmiştir. Natella (2002) ise yemek sonrası oluşan oksidatif stresi önlemede üzüm çekirdeği ekstratının kandaki oksidanları azaltıp antioksidanları arttırarak etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Literatürde üzüm çekirdeği ekstratının antioksidan etkinliği; 2,2-difenilpikrilhidrazil, beta karoten linoleat ve linoleik asit peroksidasyonu ile ölçülmektedir (Yemiş ve ark. 2008).

Yapılmış hayvan deneylerinde (Saito ve ark. 1998, Cuevas ve ark. 2011, Abbas ve Sakr 2013) üzüm çekirdeği ekstratının mide ülseri için koruyucu etkisinin olduğu gösterilmiştir. Ekstratın bu etkisinin; lipid peroksidasyonunun azalması, hücreyi oksidatif hasarlara karşı koruyan (Ulakoğlu ve ark. 1998) indirgenmiş glutatyonun artması, serbest radikal temizleyici enzimlerin aktivasyonu gibi mekanizmalarla ilişkili olduğu düşünülmüştür (Abbas ve Sakr 2013).

Üzüm çekirdeğinde bulunan fitokimyasallar antibakteriyel özelliktedirler. Furiga ve ark. (2009) üzüm çekirdeği ekstratının ağız hijyeni amacıyla kullanımındaki etkilerini in vitro olarak değerlendirmiştir. Ekstratın antimikrobiyal etkinliği ve bakterileri antimikrobiallerden koruyan diş plağı oluşumunu engelleyici etkinliği gösterilmiştir. Diğer bir çalışmada üzüm çekirdeği ekstratı amin floridle kombine edilerek uygulamış, antibakteriyel etkinlik bulunmamasına rağmen yüksek plak önleyici ve antioksidan aktivite bulunmuştur (Furiga ve ark. 2014). Üzüm çekirdeği proantosiyanidinlerinin dental uygulamalarda diş yapısını güçlendirici özelliği farklı çalışmalarda (Abraham ve ark. 2013, Phansalkar ve ark. 2015) gösterilmiştir.

Güneş kaynaklı ultraviyole radyasyona bağlı oksidatif stres çeşitli cilt hastalıklarında rol oynar. Mantena ve Katiyar (2006)'ın çalışmasında üzüm çekirdeği proantosiyanidinlerinin diyet takviyesi olarak kullanılmasının, insan deri hücrelerindeki oksidan aktiviteyi azalttığı, tümör gelişiminde etkili olan bazı molekülleri inhibe ettiği ve DNA, protein, lipid vb. hücresel hasarları engellediği gösterilmiş, insanlarda ultraviyole radyasyona bağlı cilt hastalıklarından korunmada faydalı etkilere sahip olabileceği bildirilmiştir. Üzümdeki prosiyanidinlerin cildi genç ve sağlıklı tutmasının yanı sıra üzüm çekirdeği ekstratı, vücudu erken yaşlanmadan koruyan güçlü bir antioksidandır (Yemiş ve ark. 2008).

Anjiogenezi (yeni damar oluşumu) en etkili uyardığına inanılan VEGF (Damar Endotelyal Büyüme Faktörü) yara iyileşmesinde önemli bir role sahiptir. Ayrıca bir glikoprotein olan tenascin deri yaralarının iyileşmesinin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Üzüm çekirdeği proantosiyanidin ekstraktının yüzeysel olarak uygulandığı yaralarda VEGF ve tenascin düzeylerinin arttığı, yara kontraksiyonunun ve dokuların yeniden düzenlenmesinin arttığı tespit edilmiştir (Khanna ve ark. 2002).

Doğal koruyucular et ürünlerinin raf ömrünü uzatma konusunda ümit vadetmektedir, hatta koruyucunun kaynağı olan gıdaları tüketmiş hayvanların ürünlerinde raf ömrü artmaktadır (Banon ve ark. 2007). Üzüm çekirdeği ve ürünlerinin çiğ gıdalarda kullanımı araştırılmakta olan bir konudur. Kullanımının öncelikli amacı lipid oksidasyonunu önlemesidir.

Üzüm çekirdeği ekstraktının gıda bozulmasına karşı antibakteriyel bir etkinliği de bulunur ve bu amaçla kullanımı da uygundur. Baydar ve ark. (2006)'nın 15 bakteriye karşı üzüm çekirdeği ekstraktlarının etkinliğini incelediği çalışmasında; özellikle % 2,5 ve üzeri konsantrasyonlardaki ekstraktların incelenen bakterilerin hemen hemen tamamı üzerine antibakteriyel etkisinin olduğu, etkinin konsantrasyon artışıyla doğru orantılı olduğu bulunmuştur.

Yapılmış birçok çalışmada üzüm çekirdeği ve diğer bitki ekstraktlarının sığır eti ve kıyması, tavuk, balık, hindi göğüs eti ve domuz eti gibi ürünlerin çiğ ve pişmiş formlarında lipid oksidasyon ürünlerinin azalmasında olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir (Çağdaş ve Kumcuoğlu 2015). Çağdaş (2014)'ın yaptığı çalışmada, kullanılan harca üzüm çekirdeği eklenmesinin pişmemiş tavuk nuggetlarında lipid oksidasyonunu azalttığı bulunmuştur.

Fonksiyonel önemleri bulunan doğal hammaddelerin (üzüm çekirdeği, zencefil, çörek otu, keten tohumu, soğan tozu, sarımsak tozu, dut ve uşkun) ekmek hamuru ve ekmeğin üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada (Meral 2011) üzüm çekirdeğinin fenolik maddelerce zengin yapısı ile antioksidan kapasite değerini en fazla arttıran hammadde

olduğu bulunmuştur. Çalışma sonuçlarında üzüm çekirdeğinin ekmek üretiminde antioksidan aktiviteyi artırmak amacıyla kullanımının uygun olduğu ifade edilmiştir.

Aksoylu (2012)'nin yaptığı çalışmada, tatlı bisküvilere fonksiyonel özellik kazandırmak için üzüm çekirdeği, haşhaş, yaban mersini % 5 oranında ilave edilmiştir. Araştırmada üzüm çekirdeği ilave edilen bisküvilerde protein, yağ, lif, karbonhidrat ve kül miktarlarında artış olduğu saptanmıştır. Renk değerleri (L^* , a^* ve b^*) incelendiğinde bisküvilerdeki üzüm çekirdeği oranındaki artışla birlikte; L^* değerinin azaldığı, a^* değerinin arttığı belirlenmiştir. Çalışmada üzüm çekirdeği ilave edilen bisküvilerin toplam fenolik madde miktarlarının istatistiksel olarak önemli derecede yüksek oldukları bulunmuştur. 5 aylık depolama süresi sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarına sahip bisküvinin üzüm çekirdekli bisküviler olduğu tespit edilmiştir. Kontrol ve yaban mersinli bisküvilerin başlangıçta içerdikleri fenolik maddelerin önemli bir miktarını 5. ayda yitirdiği, üzüm çekirdeği ilaveli ve haşhaş ilaveli bisküvilerin depolamada fenolik madde içeriklerini korudukları bulunmuştur. Toplam antioksidan aktivite (TAA) değerleri en yüksek bulunan bisküvilerin yaban mersini ilavesi olanlar olduğu bulunmuş; üzüm çekirdeği katkısı içeren bisküvilerin de toplam antioksidan aktivite değerlerinin oldukça yüksek olduğu saptanmıştır.

Acun (2011)'un bisküvi ununa üzüm atıklarını; (tam posa (% 0, 5, 10, 15), çekirdeksiz posa (% 0, 5, 10, 15) ve çekirdek (% 0, 5, 7.5, 10) ilave ederek yaptığı çalışmasında bisküvilerin fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve besinsel özelliklerini incelemiştir. Sonuç olarak; en yüksek diyet lifi bulunan bisküvinin % 15 oranında çekirdeksiz posa katkılı, en yüksek protein ve yağ içerenin ise % 15 tam posa katkılı bisküviler olduğu bulunmuştur. Çekirdek katkılı bisküvilerin en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve fenolik maddeleri en fazla içeren grup olduğu bulunmuştur. Duyusal analiz ve tüketici eğilimleri incelendiğinde % 10 tam posa katkılı, % 10 çekirdeksiz posa katkılı ve % 5 çekirdek katkılı bisküvilerin diğerlerine göre daha fazla tercih edildiği bulunmuştur.

Lutterodt ve ark. (2011) çalışmalarında üzüm çekirdeği ekstratı eklenmiş balık yağında lipit peroksidasyonunun azaltılmasının yanında, omega-3 yağ asitleri olan

dokosaheksenoik asit (DHA) ve eykosapentenoik asitlerinin (EPA) de oksidatif kayıptan korunduğunu saptamışlardır.

Hegazy ve Abdel-Maksoud (2016)'un yaptığı çalışmada; yüksek dozlardaki üzüm çekirdeği ekstratının soya fasülyesi yağının ısıtılmaya bağlı bozulmasını önlemede sentetik bir antioksidan olan Butil Hidroksi Toluen (BHT)'nin yasal sınırlardaki dozundan üstün olduğu bulunmuştur.

Özvural (2009)'ın çalışmasında çeşitli oranlarda üzüm çekirdeği ekstraktı, yağı ve ununun ilavesi ile üretilen sosislerin 90 güne kadar olan depolanma süresi boyunca özelliklerini incelenmiştir. Tüm örneklerde ve tüm depolama sürelerinde; yağ ve pH değerleri beklenen düzeylerde, nem değerleri standartlara uygun, 2-tiyobarbitürik asit (TBA) değerleri de bozulma sınırı kabul edilen 2,0 mg malonaldehit/kg'dan daha düşük seviyelerde tespit etmiştir. Üzüm çekirdeği yağı ilavesinin TBA değerini kontrol grubu sosislere göre daha düşük seviyelerde tuttuğu gözlenirse de üzüm çekirdeği ekstratı ve unu ilave edilmiş örneklerde tüm depolama sürelerinde TBA değeri kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur. Çalışmada üzüm çekirdeği ekstraktı, yağı ve ununun ilavesi ile sağlıklı ve kaliteli ürünlerin üretilebileceği ifade edilmiştir. Çekirdek yağı ayrıca; kuru üzümün görünümünü ve esnekliğini korumak amacıyla kullanılmaktadır (Coşak 2011).

Üzüm çekirdeği ekstratı; gıdalarda antioksidan ilavesi olarak kullanıldığı gibi, şarapçılıkta şarabın yapısı ve organoleptik (duyusal) özelliklerini değiştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Li ve ark. 2011).

Özgen (2010)'in yaptığı çalışmada, üzüm çekirdeği ve biberiyenin çikolata kristalizasyonuna, antioksidan aktivitesine ve diğer (raf ömrü, reolojik) özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Sonuç olarak, üzüm çekirdeği tozunun çikolatanın reolojik özelliklerini ve kristalizasyonunu değiştirmeyip artan dozlarında raf ömrünü uzattığı, antioksidan aktiviteyi ve toplam fenolik madde miktarını arttırdığı saptanmıştır.

Üzüm çekirdeği tozunun tavuk nugget kaplama harcında kullanıldığı bir çalışmada (Çağdaş 2011), kullanılan üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça viskozite değerlerinde

azalma ve antioksidan aktivitede artış olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte harcında üzüm çekirdeği tozu takviyesi olan tavuk nuggetlarda ön kızartma işlemi sonrası yağ oksidasyonun önemli bir derecede önlendiği tespit edilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Kek üretiminde kullanılan un, süt, yumurta, bitkisel yağ (ayçiçek), şeker, kabartma tozu ile kek pişirme kalıplarının yağlanması için kullanılan margarin Denizli’de bulunan yerel marketlerden temin edildi. Un olarak % 12 nem içeriğine sahip, kuru madde esasına göre de % 0,47 kül ve % 11 protein içeren buğday unu (Tip 550) kullanılmıştır. Süt olarak ise yarım yağlı UHT süt kullanıldı.

Çalışmada kullanılan üzüm çekirdeklerinin elde edileceği üzümler Alışehir bağlarından temin edilmiştir. Üzüm çeşidi olarak Alphonse Lavellee x Perlette üzümlerinin melezi olan Trakya İlkeren türü kullanıldı.

3.1.1. Üzüm çekirdeği tozlarının hazırlanması

Üzümler temin edildikten sonra yıkanıp ayıklanarak, 50 kg kapasiteli polipropilen torbalara doldurulup preslenerek şıra elde edildi ve posa ayrıldı. Posa bekletilmeden su doldurulmuş polipropilen kovalara aktarıldı. Üstte biriken çekirdekler elekler yardımıyla ayrılıp; alta çöken çekirdekler ise sap ve üzüm kabukları elek yardımıyla ayrılıp atıldıktan sonra süzülerek ayrıldı.

Elde edilen kısım 10 dakika süzölmeye bırakılmıştır ve çekirdeğin yanında üzüm kabuğu da içermektedir. Kurutma için dokuma bezler üzerine tek kat olacak şekilde yayıldı ve normal şartlarda (gölgede) kurutuldu. Çekirdek ve kabuk karışımı birer saat arayla karıştırıldı ve sekiz saat sonunda tam kuruma sağlandı. Kuru materyalden üzüm kabukları ayıklandıktan sonra çekirdekler ikişer kat olacak şekilde polietilen poşetlere konuldu ve çalışmalar sırasında kullanılmak üzere -18 ± 1 °C’de muhafaza etmek üzere derin dondurucuya (Vestel FT 280) konuldu. Kullanılacak çekirdekler üretim hazırlığı sırasında öğütücüde (Waring, ABD) bir dakika süreyle (devir 2) 50’şer gramlık partiler şeklinde toz hale getirildi.

3.2. Kek Üretimi

Kekler, Grigelmo-Miguel ve ark. (1999)'nın kullandığı muffin kek formülasyonunun modifikasyonu ile üretildi (Çizelge 3.1). Üzüm çekirdeği tozunun (ÜÇT) formülasyona ilavesi kontrol grubu dışında, buğday ununa 4 farklı oranda (% 5, % 10, % 15 ve % 20) ikame edilerek gerçekleştirildi ve her bir formülasyondan iki tekerrür olarak üretim yapıldı.

Çizelge 3.1. Kek üretim formülasyonları (Grigelmo-Miguel ve ark. 1999).

Hammadde (g/100g)	K	ÜÇT5	ÜÇT10	ÜÇT15	ÜÇT20
Un	31,5	29,925	28,35	26,775	25,20
Yumurta	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
Şeker	21	21	21	21	21
Bitkisel Yağ	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
Süt	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
Kabartma Tozu	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Üzüm Çekirdeği Tozu	-	1,575	3,15	4,725	6,30

K: Kontrol grubu kek

ÜÇT5: %5 Üzüm çekirdeği ilaveli kek

ÜÇT10: %10 Üzüm çekirdeği ilaveli kek

ÜÇT15: %15 Üzüm çekirdeği ilaveli kek

ÜÇT20: %20 Üzüm çekirdeği ilaveli kek

Kek ilk olarak yumurta, bitkisel sıvı yağ ve süt homojen yapı kazanana kadar mikserde (Kenwood, UK) önce orta devirde (3. devir) bir dakika, sonra da yüksek devirde (7. devir) iki dakika süre ile karıştırıldı. Süre bitiminde, tartılan bileşenler üzerine un, ÜÇT (kontrol grubu dışında), şeker ve kabartma tozu ilave edilip, mikserde düşük devirde (2. devir) 2 dakika süre ile karıştırıldı. Hazırlanan hamur, teflon muffin kek kalıplarına (yükseklik: 3 cm, çap: 5.5 cm) 45'er gram tartılarak aktarıldı. Pişirme işlemi endüstriyel fırında 200 °C'de 20 dakika süre ile gerçekleştirildi. Kekler, oda sıcaklığında bir saat soğutulduktan sonra analizlerde kullanılmak üzere ikişer kat olmak üzere polietilen poşetlere konuldu. Keklerin renk, spesifik hacim ve hacim-simetri indeksi değeri ölçümleri, tekstür analizinin 0. gün ölçümleri ve duyu analizleri üretimin gerçekleştirildiği gün yapıldı. Tekstür analizinin 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki ölçümleri için, poşetlenmiş kekler oda sıcaklığında polietilen kutularda ağzı kapalı olarak depolandı. Kalan kekler kimyasal analizlerde kullanılmak üzere derin dondurucuda (Vestel FT 280) muhafaza edildi.

3.3. Keklerde Yapılan Kimyasal Analizler

Kekler parçalanıp öğütüldükten sonra nem, protein, yağ, toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivite ile çözünür, çözünmeyen ve toplam diyet lifi analizleri yapıldı. Analizler iki tekerrür iki paralelli olarak gerçekleştirildi.

3.3.1. pH tayini

Üzüm çekirdeği tozu ve un ile kek örneklerinde pH ölçümü, dijital pH metre (Hanna Instruments HI 8314) kullanılarak yapıldı. Bunun için örneklerden 5 gram tartıldı. Örnekler 100 ml saf su ilavesi ile homojenizatörde 3 dakika karıştırıldıktan sonra adi filtre kağıdından süzüldü. Sonrasında elde edilen süzüntü içerisine, pH metrenin probunun daldırılmasıyla tespit edildi (İbanoğlu ve ark. 1999).

3.3.2. Nem tayini

Nem tayini AOAC (1990)'ye göre gerçekleştirildi. Analizde, öğütülen kek örnekleri önceden sabit tartıma getirilen alüminyum kurutma kaplarına olabildiğince yayılarak konulup kaplar 105 ± 2 °C'de sabit ağırlığa ulaşmaya kadar kurutma işlemi uygulandı. Kurutmadan sonraki örneğin ağırlığı, kurutma öncesi tartılan örnek ağırlığına oranlanarak örneklerin nem miktarı hesaplandı.

3.3.3. Kül tayini

Porselen krezeler sabit tartıma getirildikten sonra kek örnekleri kroze içerisine tartılarak 550 ± 5 °C'de kül fırınında (Selecta, Select-Horn) sabit ağırlığa ulaşip kalıntı beyaza yakın renge gelene kadar yakıldı. Yakma işlemi sonlandırıldığında krezeler tartılarak, kalan örnek ağırlığı başlangıç örnek ağırlığına oranlanarak her bir örneğin % kül miktarı hesaplandı (AOAC 1990).

3.3.4. Protein tayini

Öğütülmüş kek örneklerinin tozlarının azot miktarları mikro-kjeldahl metodu kullanılarak tespit edildi ve sonuçlar 5.7 faktörü ile çarpılıp örneklerin protein (ham) miktarları bulundu (AOAC 1990).

3.3.5. Yağ tayini

Yağ tayini Soxhlet metodu kullanılarak yapıldı (AOAC 1990). Analiz için selüloz kartuşlara yaklaşık 10'ar gram kek örneği tartılarak Soxhlet cihazına yerleştirildi. Çözücü olarak petrol eteri kullanıldı. Ekstraksiyon sonucu çözücü rotary evaporatör ile uzaklaştırıldı (70 °C'de). Tartım yapıldı sonuç örnek miktarına oranlanarak yağ miktarı hesaplandı.

3.3.6. Çözünür, çözünmeyen ve toplam diyet lifi tayini

Keklerin çözünür, çözünmeyen ve toplam diyet lifi analizi, AACC 32-07 (1995) ile AOAC 991.43 (1995) metoduna uygun şekilde; proteaz, α -amilaz, ve amiloglikozidaz enzimlerini içeren Megazyme (Megazyme International Ireland Ltd, Wicklow, Ireland) toplam diyet lifi analiz kiti kullanılarak yapıldı. Analizin ileriki aşamasında yapılacak olan kül ve protein tayinleri de düşünülerek her analizin başlangıcında aynı örnekten ikişer tartım yapılarak analize paralelli olarak devam edildi.

Analiz başlangıcında, tartımı yapılan örnekteki sindirilebilir nişastayı hidrolize etmek için, 95-100 °C'de α -amilaz ile jelatinize edildi. Sonrasında, sindirilebilir proteinleri uzaklaştırma amacıyla 60 °C'de arka arkaya proteaz ve amiloglikozidaz enzimleriyle enzimatik parçalama işlemi gerçekleştirildi. Elde edilen karışım gooch krozesinden (sinter cam filtreli, 30 ml, 1D POR:4) vakum yardımıyla filtre edildi. Filtre üzerinde kalan artık bölüm saf su ile yıkandı. Artık bölümden filtratın uzaklaştırılması sonrasında bu bölüm sırasıyla etanol ve aseton ile de yıkandı. Yıkama işlemlerinin tamamlandığı bu artık kısım çözünmeyen tuzları, çözünmeyen diyet lifini ve sindirilemeyen proteinleri içermektedir.

Diyet lifinin çözünür fraksiyonunu çöktürmek amacıyla, toplanan filtrata etanol ilave edilip oda koşullarında bir saat bekletildi. Sonrasında, oluşan tortu gooch krozesinden filtre edilerek sırasıyla etanol ve aseton ile yıkandı. Bu tortu da diyet lifinin çözünür fraksiyonunu, sindirilemeyen proteinleri ve mineralleri içermektedir.

Çözünür ve çözünmeyen diyet liflerini içeren gooch krozeleri 103 ± 2 °C'de bir gece kurutulduktan sonra tartıldı (R1, R2), sonrasında içerisinde kalan protein ve tuzları tespit etmek amacıyla protein ve kül tayinleri uygulandı. Protein ve kül analizlerinin sonuçları da hesaplandıktan sonra (P, A) veriler formülde yerlerine işlenerek çözünür ve çözünmeyen diyet lifi miktarları ayrı ayrı belirlendi. Buna göre çözünür diyet lifi miktarı;

% Diyet Lifi = $\{ [(R1+R2)/2 - P - A - B] / (M1 + M2)/2 \} \times 100$ olarak hesaplandı.

M1: Örneğin 1. paralelinin ağırlığı ; M2: Örneğin 2. paralelinin ağırlığı

R1: Örneğin (M1) gooch krozesinde kalan çözünür fraksiyonunun kalıntısı

R2: Örneğin (M2) gooch krozesinde kalan çözünür fraksiyonunun kalıntısı

P: Kalıntıdaki (R1) protein miktarı

A: Kalıntıdaki (R2) kül miktarı

B: Kör

B (kör) şu şekilde hesaplandı:

$$B = (BR1 + BR2) / 2 - BP - BA$$

BR: Kör kalıntı

BP: BR1'den elde edilen kör protein

BA: BR2'den elde edilen kör kül

Çözünmeyen diyet lifi miktarı aynı formülde R'ler yerine çözünmeyen fraksiyonun kalıntısının, P ve A yerine de çözünmeyen fraksiyonun kalıntısının (R) protein ve kül miktarlarını koyarak hesaplandı. Çözünür diyet lifi miktarı ile çözünmeyen diyet lifi miktarlarının toplanmasıyla da toplam diyet lifi miktarı hesaplandı.

3.3.7. Toplam fenolik madde tayini

Kek örneklerinden toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite tayinleri için öncelikle ekstraktlar hazırlandı:

Kek numuneleri öğütülerek 1:10 (w/v) oranındaki sulu metanolle (% 70, v/v) karıştırıldı ve karışım, ultrasonik su banyosunda (Elma E 60 H) 10 dakika, mekanik çalkalayıcıda (WiseShake SHO-1D) 15 dakika süreyle oda koşullarında karıştırıldıktan sonra, 4 °C’de 26,000 g değerinde soğutuculu santrifüjde (Hettich, Universal 30 RF) 20 dakika santrifüj edildi. Santrifüj (Falkon) tüpleri içerisinde üstte kalan berrak supernatant cam pastör pipetleri yardımıyla koyu renkli şişelere alındı. Falkon tüplerinin dibinde kalan tortuya aynı şekilde bir kez daha ekstraksiyon işlemi uygulandı. Renkli cam şişelere alınan supernatantlar analize kadar -24 °C’de muhafaza edildi.

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu (FC) metoduna (Singleton ve ark. 1999) göre bulundu. Kalibrasyon eğrisi çizimi 5-100 mg/L konsantrasyon aralığındaki gallik asit çözeltileri kullanılarak oluşturuldu.

Örneklerin analizinde 1 ml örnek ekstraktı 5 ml 1:10’luk (v/v) FC çözeltisi ve 4 ml 75g/L’lik Na₂CO₃ ile karıştırıldı. Karışımlar oda sıcaklığında karanlıkta 2 dakika bekletildikten sonra 760 nm’de absorbans değerleri spektrofotometrede okundu. Absorbans değerleri kalibrasyon eğrisinin dışında kalan örneklere seyreltme işlemi uygulandı. Sonuçlar için, her 1 gram kuru örnekteki toplam fenolik madde içeriği mg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak hesaplandı.

3.3.8. Antioksidan aktivite tayini

Antioksidan aktivite tayini 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) metodu (Thaipong ve ark. 2006) uygulanarak yapıldı. Kalibrasyon eğrisi çizimi 10-50 µM aralığındaki trolox çözeltileri uygulanarak oluşturuldu.

Stok çözeltisi 24 mg DPPH’in metanolle 100 ml’ye tamamlanmasıyla hazırlandı. Çözelti kullanılabilecek -20 °C’de muhafaza edildi. Analizde kullanılacak çözelti, 10 ml stok

çözeltinin 45 ml metanol ile karıştırılmasıyla hazırlandı. Bu çözeltinin spektrofotometrede 515 nm dalga boyunda absorbans değerinin 1.1 ± 0.02 olması sağlandı. Analizde; 150 µL kek ekstraktı ile 2850 µL DPPH çözeltisi karıştırıldı ve karanlıkta oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra 515 nm dalga boyunda absorbansları ölçüldü. Sonuçlar kuru madde esasına göre µmol Trolox eşdeğeri (TE)/g örnek olarak hesaplandı.

3.4. Keklerde Yapılan Fiziksel Analizler

Keklerin fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla renk, hacim ve hacim-simetri-üniform indeksi değerleri tespit edilmiştir.

3.4.1. Renk tayini

Keklerin renk değerleri [Hunter L (0-100= koyuluk-açıklık), a (a+ = kırmızı, a- = yeşil) ve b (b+ = sarı, b- = mavi)] Hunter-Lab Mini Scan XE renk ölçüm cihazı (Reston, VA, USA) ile ölçüldü (Anonim 1995).

3.4.2. Hacim ve hacim, simetri ve üniformite indeksi değerleri ölçümü

Muffin keklerde kek hamur verimi aşağıdaki formüllere göre belirlendi (Kim ve ark. 2012).

$$\text{Hamur Verimi} = \text{Kek Ağırlığı} / \text{Kek Hamur Ağırlığı} \times 100$$

Keklerin ağırlık ölçümleri fırından çıkarıldıktan 1 saat sonra gram (g) cinsinden yapılmıştır. Kek hacimleri (ml) kolza tohumları ile yer değiştirme prensibinden yararlanılarak tespit edildi. Ardından keklerin hacim değerleri ağırlıklarına bölünerek spesifik hacimleri (ml/g) hesaplandı (Lee ve Hosney 1982, Çelik ve Kotancılar 1998).

$$\text{Spesifik Hacim} = \text{Kek Hacmi (ml)} / \text{Kek Ağırlığı (g)}$$

Keklerin hacim, simetri ve tekdüzelik indeksleri ile büzülme değeri AACC 10-91 (1995)'e uygun şekilde belirlendi. Ölçümlerde milimetrik şablon kullanıldı. Kekler dikey olarak merkezlerinden elektrikli bıçak (Beko, bkk 2100) yardımıyla kesilerek, kesilmiş yüzeyleri milimetrik kağıt üzerinde hazırlanan şablonun üzerine gelecek şekilde yerleştirilip B, C ve D yükseklikleri milimetrik şablondan okundu. Hacim, simetri ve üniformite indeksi mm cinsinden aşağıdaki formüllere göre hesaplandı (Çelik ve ark. 1999).

$$\text{Hacim İndeksi} = B + C + D$$

$$\text{Simetri İndeksi} = 2C - B - D$$

$$\text{Üniform İndeksi} = B - D$$

3.4.3. Keklerin tekstür özellikleri

Tekstür analizi; tekstür analiz cihazı (Brookfield CT3-4500) kullanılarak TPA (Tekstür Profil Analizi) metodu ile, 38.1 mm'lik silindirik prob (TA4/1000) kullanılarak 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerde yapılan çalışmalarla gerçekleştirildi. Kekler elektrikli bıçak (Beko, bkk 2100) kullanılarak enine kesilerek, ölçümler keklerin taban kısmı kullanılarak yapıldı. Test parametrelerinde uygulamalar; 2 mm/s ön test hızı, 1 mm/s test hızı, % 50 sıkıştırma oranı ve 5 g'lık ilk algılama kuvveti ile yapıldı.

Çalışmada sertlik (hardness), yapışkanlık (cohesiveness), springiness (elastikiyet), sakızimsılık (gumminess) ve çiğnenebilirlik (chewiness) değerleri belirlendi. Sertlik, örneğin ilk sıkıştırılması esnasında elde edilen pik değeridir (örneklerinin % 50 oranında sıkıştırılması için gerekli olan g kuvvet). Yapışkanlık, prob tarafından uygulanan ikinci sıkıştırma sırasında grafik altında kalan alanın, birinci sıkıştırmadaki alana oranı olarak hesaplanır. Elastikiyet ise uygulanan basınç sonrası kekte meydana gelen geri dönüş ile ilişkili olan yükseklik değerini ifade etmektedir. Sakızimsılık değeri sertlik ve kohezyon (TPA grafiğinde ikinci sıkıştırmanın oluşturduğu alanın ilk sıkıştırmanın oluşturduğu alana oranı) değerlerinin çarpımı ile hesaplanmaktadır. Çiğnenebilirlik, elastikiyet değeri ile sakızimsılık değerlerinin çarpılmasıyla elde edildi (Yıldız 2010).

3.5. Duyusal Analizler

Kekler duyusal değerlendirmenin yapılacağı gün üretilip bıçakla (Beko, bbk 2100) dörde bölündü. Sunumdan önce rastgele rakamlarla oluşturulan üç basamaklı sayılarla kodlandı. Tüm analiz formlarına bu sayılar rasgele sıralarla işlenerek panelistlerin birbirinden farklı sıralarla kek örneklerini tatması sağlandı. Örneklerin tadımları arasında panelistlerin ağız iinin ntrlenmesi için su ve tuzsuz ekmek tüketilmesi tavsiye edildi ve sağlandı.

Analiz için panelist olarak Pamukkale Üniversitesi Gıda Mühendisliği ğretim elemanları ve öğrencileri görev aldı. Duyusal analiz, % 30'u 18-25 yaş, % 47'si 25-40 yaş ve % 23' 40 yaş üzeri olan, 16 kadın ve 14 erkekten oluşan toplam 30 panelist ile gerçekleştirildi.

Keklerde dış renk, iç renk, koku, lezzet, gözenek yapısı, tekstür özelliği, çiğnenebilirlik ve genel beğeni özellikleri bakımından 1-7 arasındaki puan aralığında hedonik skalada değerlendirme yapıldı (Ek 1).

3.6 İstatistiksel Analizler

Una farklı oranlarda (% 5, % 10, % 15, % 20) zm çekirdeği tozu ikame edilen keklerde oluşan değişimlerin belirlenmesi amacıyla, analiz sonuçlarının Minitab 17 istatistik programında tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapıldı. rn gruplarının ortalama verileri arasındaki farklılıklar karşılaştırılarak (Tukey testi) karşılaştırma gruplarına ait veriler $\alpha=0,05$ güven aralığında test edildi.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Hammadde Analizleri

Kekte kullanılan hammaddelerden buğday unu ve yerine ikame edilen üzüm çekirdeğinin protein, yağ, kül ile çözünen, çözünmeyen ve toplam diyet lifi içerikleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Üzüm çekirdeğinin, protein dışındaki tüm bileşenleri buğday unundan daha fazla içerdiği görülmektedir.

Çizelge 4.1. Kullanılan hammaddelerin kimyasal bileşimleri (g/100g).^a

Hammadde	Protein	Yağ	Diyet Lifi			Kül
			Çözünür Diyet Lifi	Çözünmeyen Diyet Lifi	Toplam Diyet Lifi	
Un	10,87	1,66	1,39	1,50	2,89	0,48
Üzüm Çekirdeği Tozu	6,23	10,56	3,19	32,93	36,11	2,21

^a: Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

Avcı (2005)’nin Denizli ili piyasasında satılan bazı unların kimyasal ve teknolojik özelliklerinin araştırdığı çalışmasında farklı firmalara ait Tip 550 unlarda protein değerlerini %10.60-13.82, külü %0.451-0.520 aralığında bulmuştur. Farklı kaynaklarda yapılan çalışmalarda (Karakoç 2007, Işık 2013, Aghamirzaei ve ark. 2015) ise buğday ununun % 10,9-14,5 protein, % 1,3- 5,5 yağ, % 0,04- 2,95 diyet lifi ve % 0,47- 1,00 kül içerdiği verilmektedir. Buğday unu kimyasal içeriğindeki farklılıklar; buğday çeşidi, un üretimi prosesi vb.’ndeki farklılıklarla ilişkili olabilir.

Üzüm çekirdeğinin bileşiminin analiz edildiği çalışmaların (Özcan ve ark. 2012, Lachman ve ark. 2013, Aghamirzaei ve ark. 2015) üzüm çekirdeğinin % 5,2-11,0 protein, % 5,4-17,1 yağ, % 20,1-42,7 diyet lifi ve % 1,2-2,6 kül içerdiği belirtilmektedir. Çalışma bulgularındaki bazı farklılıkların iklim, coğrafya, tarımsal uygulamalar ve gıda türlerinin genetik özellikleri gibi bazı faktörlerin etkisinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Toledo ve Burlingame 2006). Bu çalışmada üzüm çekirdeğinin bileşimiyle ilgili elde edilen değerler, diğer araştırmalarda elde edilen bulguların aralığına girmektedir.

Kek yapımında kullanılan buğday unu ve üzüm çekirdeği tozunun toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerleri (Çizelge 4.2) incelendiğinde; unda 104,1 iken üzüm çekirdeği tozunda 8423,4 mgGAE/100g fenolik madde olduğu, unda 2,4 iken, üzüm çekirdeği tozunda 4747,8 µmolTE/100g antioksidan aktivite değeri olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkılarak hesaplandığında buğday unu üzüm çekirdeğinin % 1,2'si kadar fenolik madde ve on binde 5'i kadar antioksidan aktivite değerine sahiptir.

Çizelge 4.2. Kullanılan hammaddelerin fenolik içerikleri ve antioksidan aktivite değerleri.^a

Hammadde	Toplam Fenolik Madde Miktarı (mgGAE/100 g)	Antioksidan Aktivite Değeri (µmolTE/100 g)
Un	104,1	2,4
Üzüm Çekirdeği Tozu	8423,4 ± 47,7	4747,8 ± 14,6

^a:Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

Üzüm çekirdeklerinin farklı sıcaklıklarda kurutulmasının fenolik içerik ve antioksidan aktiviteye etkisinin incelendiği bir çalışmada (Konuk ve Korel 2015) taze (kurutulmamış) üzüm çekirdeğinde 12028 mg/100g GAE bulunan toplam fenolik madde miktarı, 40 °C' de kurutulan örneklerde 6728 mg/100g GAE, 50 °C'de kurutulanlarda 3388 mg/100g GAE, 60 °C'de kurutulanlarda ise 2708 mgGAE/100g bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarlarındaki bu değişime rağmen örneklerdeki antioksidan özelliklerin ısı ile kurutma işleminden sonra da korunduğu bulunmuştur.

Selçuk ve ark. (2011) şarap üretimi ve pekmez üretiminden elde edilen çekirdeklerde sırasıyla toplam fenolik içeriğini 2792 ve 5461 mgGAE/100g, antioksidan aktivite değerini (DPPH ile) 1930 ve 4079 µmolTE/100g bulmuştur. Çalışmada çekirdekler arasındaki farkın pekmez üretimindeki üretim hattının daha basit olmasına bağlı olabileceği ifade edilmiştir.

Bu çalışmada üzüm çekirdeğinin toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değeri için elde edilen bulgular yukarıdaki çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buğday unu ile üzüm çekirdeği tozunun renk değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kullanılan hammaddelerin renk değerleri.

Hammadde	L	a	b
Un	94,43	0,44	9,20
Üzüm Çekirdeği Tozu	46,13	9,62	19,80

4.2. Keklerde Yapılan Kimyasal Analizler

4.2.1. Keklerde pH tayini

Keklerin pH analizleri yapıldığında kontrol grubu keklerinin en yüksek pH'a sahip olduğu (pH=7,28), % 20 üzüm çekirdeği ilavesi içeren keklerin ise en düşük pH'lı grup olduğu gözlemlendi (Çizelge 4.4). Keklere üzüm çekirdeği ilavesinin pH'ı düşürdüğü tespit edilmiştir (p<0,05). Aksoylu (2012)'nin üzüm çekirdeği ilavesinin etkilerini incelediği çalışmasında da pH kontrol grubu bisküvilerde 8,05 saptanmışken; üzüm çekirdeği tozu içeren bisküvilerde 7,56 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Kontrol ve farklı derecelerde üzüm çekirdeği içeren keklerin pH değerleri.

Kek çeşidi	pH
K	7,28 ± 0,03a
ÜÇT5	7,06 ± 0,02b
ÜÇT10	6,84 ± 0,03c
ÜÇT15	6,64 ± 0,04d
ÜÇT20	6,43 ± 0,02e

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

4.2.2. Keklerin protein, yağ ve kül içerikleri

Farklı oranlarda üzüm çekirdeği tozu kullanılarak üretilen keklerdeki protein, yağ ve kül oranları Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; keklerin içerdiği protein ve yağ miktarları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05). Keklere ilave edilen üzüm çekirdeği oranı arttıkça keklerin protein oranında azalma tespit edilmiş olsa da, bu değişim istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bu azalmanın üzüm çekirdeğinin protein içeriğinin (Çizelge 4.1) buğday ununun protein içeriğinden düşük olmasıyla ilişkili olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. Kontrol ve üzüm çekirdeği ilaveli keklerin protein, yağ ve kül içerikleri (%).^a

Kek çeşidi	Protein	Yağ	Kül
K	6,32±1,18a	25,99±1,46a	1,76±0,26b
ÜÇT5	6,22±0,34a	25,41±0,83a	1,87±0,02ab
ÜÇT10	6,06±1,16a	26,09±0,62a	1,97±0,19ab
ÜÇT15	5,55±0,63a	25,04±1,82a	2,13±0,13ab
ÜÇT20	5,54±0,36a	24,74±2,14a	2,21±0,02a

^a:Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

-Her bir değer, iki tekrarlı ve iki paralelli sonuçların ortalaması ± standart sapma şeklindedir.

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Her ne kadar üzüm çekirdeğinin yağ oranı buğday unundan fazla olsa da keklerde bulunan yağın oransal olarak çok büyük kısmının kek formülasyonuna ilave edilen bitkisel yağdan kaynaklandığı göz önünde bulundurulduğunda bu sonucun kabul edilebilir olduğu söylenebilir.

Kül analizi sonuçları incelendiğinde; keklere ilave edilen üzüm çekirdeği oranı arttıkça keklerin kül içeriğinin arttığı ve % 20 üzüm çekirdeği ilaveli kekin kontrol kekten önemli derecede yüksek kül içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç da üzüm çekirdeğinin kül içeriğinin buğday unundan yüksek olmasıyla (Çizelge 4.1) açıklanabilir.

Acun (2011) bisküviye % 5, 10 ve 15 tam üzüm posası, % 5, 10, ve 15 çekirdeksiz üzüm posası ve % 5, 7,5 ve 10 çekirdek ilave ettiği çalışmasında bu çalışma ile benzer şekilde üzüm çekirdeği ilave edilmiş bisküvilerde yağ açısından anlamlı fark tespit etmemiştir. Bu sonucun, her iki çalışmada da üretim formülasyonunda bulunan yağ oranlarının (% 13,5-14,8) yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.3. Keklerde diyet lifi analizi sonuçları

Kontrol ve farklı oranlarda üzüm çekirdeği içeren keklerin diyet lifi incelendiğinde çözünür diyet lifleri kontrol keklerinde % 1,14, çekirdek ilaveli keklerde ise % 1,49-2,44 arasında bulundu (Çizelge 4.6). Bu parametrede gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark belirlendi (p>0,05). Çözünmeyen diyet lifi ve toplam diyet lifi içeriği en düşük kontrol keklerinde (% 1,58 ve % 2,72), en yüksek % 20 ÜÇT ilaveli keklerde (% 8,50 ve % 10,94) bulundu. Keklerin çözünmeyen ve toplam lif değerleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık saptandı (p<0,05).

Bisküvilerde buğday kepeği vb. bileşenlerin kullanımı ile diyet lifi içeriğinin artırma çabaları diyet lifinin kolesterol, insülin direnci ve glisemik indeks üzerine olumlu etkileri nedeniyle önemlidir (Stanyon ve ark. 1990, Özsoylu 2012).

Çizelge 4.6. Keklerin içerdiği diyet lifi oranları.

Kek çeşidi	Çözünür Diyet Lifi (%)	Çözünmeyen Diyet Lifi (%)	Toplam Diyet Lifi (%)
K	1,14±0,41a	1,58±0,76c	2,72±0,17e
ÜÇT5	1,49±0,49a	3,04±0,19c	4,53±0,11d
ÜÇT10	1,66±0,74a	6,40±0,35b	8,06±0,06c
ÜÇT15	1,76±0,59a	7,65±0,81ab	9,41±0,11b
ÜÇT20	2,44±0,88a	8,50±1,36a	10,94±0,52a

^a:Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

-Her bir değer, iki tekrarlı ve iki paralelli sonuçların ortalaması ± standart sapma şeklindedir.

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Noğay (2014)'ın nar çekirdeği ilavesi içeren kekleri incelediği çalışmasında keklerle % 30 oranında nar çekirdeği ilave edilmesi ile % 43,67 oranında daha fazla diyet lifi bulunmasına rağmen bulunan değer % 4,74 ile bu çalışmadaki sadece en düşük üzüm çekirdeği ilavesi yapılan % 5 ÜÇT ilaveli keklerden yüksek iken diğer ÜÇT ilaveli keklerden düşüktür. Şen (2013) de nar çekirdeğinin daha düşük diyet lifi içeriğine dikkat çekmekle birlikte, üzüm çekirdeği ilave edilen örneklerle kuşburnu çekirdeği ilave edilen örneklerin diyet lifi oranlarının birbiriyle benzer (% 84,6 üzüm çekirdeği, % 88,4 kuşburnu çekirdeği, % 69,6 nar çekirdeği) olduğunu bildirmiştir.

Acun (2011)'un bisküvi ununa; değişen oranlarda tam üzüm posası, çekirdeksiz posa ve çekirdek öğütülüp ilave edildiği çalışmasında posa içeren formülasyonların genel olarak sadece çekirdek içerenlerden daha yüksek oranda diyet lifi içerdiği, en yüksek diyet lifi saptanan bisküvinin de % 15 oranında çekirdeksiz posa katkısı içeren olduğu bulunmuştur.

Gastrointestinal faaliyetlerin normal olması için günlük alınması tavsiye edilen diyet lifi miktarı yetişkinler için 20-35 g aralığındadır (Marlett ve diğ., 2002). Çizelge 4.6'daki sonuçlardan yola çıkarak hesaplandığında, bir kişinin günlük ortalama 27,5 g diyet lifi tüketmesi gerektiği göz önünde bulundurularak yapılan hesaplama göre kontrol grubu kekten 100 g tüketen bir kişi günlük diyet lifi ihtiyacının % 8,76'sını karşılarken; % 5, %

10, % 15 ve % 20 üzüm çekirdeği içeren keklerden 100 g tüketen bir kişi günlük diyet lifi ihtiyacının sırasıyla % 14,54, % 25,60, % 29,78 ve % 35,02'sini karşılayabilir.

4.2.4. Keklerin toplam fenolik madde içeriği

Yapılan toplam fenolik madde tayini sonucu elde edilen bulgulara göre (Çizelge 4.7) fenolik maddeleri en yüksek içeren grubun 230,72 mgGAE/100g ile % 20 üzüm çekirdeği ilaveli kekler, en düşük içerenin ise 88,44 mgGAE/100g ile kontrol grubu kekler olduğu bulundu. Üzüm çekirdeği ilavesinin kek içindeki her % 5'lik artışı, fenolik madde miktarını da anlamlı olarak artırmıştır ($p<0,05$).

Çizelge 4.7. Keklerde belirlenen toplam fenolik madde içerikleri (mg GAE/100g).

Kek çeşidi	Toplam Fenolik Madde Miktarı
K	88,44 ± 9,46e
ÜÇT5	116,07 ± 5,51d
ÜÇT10	148,69 ± 10,98c
ÜÇT15	196,49 ± 14,06b
ÜÇT20	230,72 ± 7,14a

^a:Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

-Her bir değer, iki tekrarlı ve iki paralelli sonuçların ortalaması ± standart sapma şeklindedir.

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır ($p<0.05$).

Hoye (2009)'un çalışmasında; üzüm çekirdeği içeren ekmekler 180 °C'den yüksek sıcaklıklarda pişirildiğinde fenolik içerik ve antioksidan aktivitesinde belirgin düşüşe neden olduğu gözlenmiştir. Ayrıca fenolik içeriğin antioksidan aktivite arasında kuvvetli bir korelasyon saptanmıştır. Bu bulgu fenolik içeriğinin antioksidan aktiviteden sorumlu olduğunu desteklemektedir.

Çikolata, bisküvi, makarna, ekmek gibi farklı ürünlerdeki fenolik bileşiklerinin üzüm çekirdeği ve üzüm çekirdeği posası ilavesi ile arttığını gösteren çok sayıda çalışma sonucu da vardır (Hoye 2009, Acun 2011, Meral 2011, Aksoylu 2012; Aghamirzaei ve ark. 2015, Karnopp ve ark. 2015).

Aksoylu (2012) üzüm çekirdeği, haşhaş ve yaban mersini ilaveleri yapılan bisküvileri incelediği çalışmasında en yüksek fenolik içeriğini formülasyonunda üzüm çekirdeği içeren bisküvilerde tespit etmiştir.

Sant'Anna (2014) makarna hamuruna % 0,0, % 2,5, % 5,0 ve % 7,5 oranlarında üzüm posası tozu ekleyerek yaptığı çalışmasında pişmiş ürünlerde toplam fenolik madde miktarını sırasıyla 61, 95, 194, 299 mgGAE/100g bulmuştur. Pişirme işlemi sonrası fenolik madde içeriği anlamlı bir şekilde değişmemiştir ($p>0,05$).

Özgen (2010)'in üzüm çekirdeği ve biberiyenin çikolata kristalizasyonuna, antioksidan aktivitesine ve diğer (raf ömrü, reolojik) özellikleri üzerine etkilerini incelediği çalışmasında; üzüm çekirdeği tozunun çikolatada olumsuz bir duyuusal etki olmadan antioksidan aktiviteyi ve toplam fenolik madde miktarını arttırdığı ve artan dozlarda da raf ömrünü uzattığı saptanmıştır.

4.2.5. Keklerin antioksidan aktivite değerleri

Antioksidan aktivite kontrol keklerinde $2,17 \mu\text{molTE}/100\text{g}$ bulundu (Çizelge 4.8). Üzüm çekirdeği ilave oranı arttıkça antioksidan aktivitenin de arttığı gözlemlendi ($p<0,05$) ve % 20 üzüm çekirdeği ikamesi içeren keklerin en yüksek değere ($56,83 \pm 2,1 \mu\text{molTE}/100\text{g}$) sahip olduğu saptandı.

Çizelge 4.8. Keklerin antioksidan aktivite değeri ($\mu\text{molTE}/100 \text{ g}$).

Kek çeşidi	Antioksidan Aktivite Değeri
K	$2,17 \pm 0,41\text{e}$
ÜÇT5	$13,17 \pm 3,67\text{d}$
ÜÇT10	$27,87 \pm 1,56\text{c}$
ÜÇT15	$41,89 \pm 2,17\text{b}$
ÜÇT20	$56,83 \pm 2,10\text{a}$

^a:Sonuçlar kuru esasa göre verilmiştir.

-Her bir değer, iki tekrarlı ve iki paralelli sonuçların ortalaması \pm standart sapma şeklindedir.

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Üzüm posası tozu, üzüm çekirdeği tozu vb. yan ürünler farklı çalışmalarda; kurabiye ve bisküvi üretimi için buğday ununa, deniz ürünlerine, sosis içeriğine, yoğurt ve salata

sosuna eklenmiş, antioksidan aktivitesi üzerinde önemli artışlar bulunmuştur (Hoye 2009, Karnopp ve ark. 2015, Zhu ve ark. 2015).

Aksoylu (2012)'nin çalışmasında bisküvideki antioksidan aktiviteyi üzüm çekirdeği, yaban mersini ve haşhaş hammaddelerinden en çok artıranın yaban mersini, 2. en çok artıranın ise üzüm çekirdeği olduğu bulunmuştur.

Meral (2011) çalışmasında ekmeğe ilave edilen 8 hammadde (üzüm çekirdeği, zencefil, çörek otu, keten tohumu, soğan tozu, sarımsak tozu, dut ve uşkun) içinden ilaveler (% 2,5, 5,0 ve 7,5) ile birlikte antioksidan kapasite değerini en fazla arttıranın (% 57, 68 ve 69) üzüm çekirdeği olduğunu saptamıştır. Ekmek üretiminde antioksidan aktiviteyi artırmak amacıyla kullanılabileceği ifade edilmiştir.

Isıl işlemin tetiklediği reaksiyonlar antioksidan etkiyi arttırabilmektedir (Peng ve ark. 2010). Üzüm çekirdeği tozunun mide ve ince barsak sindirimlerinin simülasyonu Janisch ve ark. (2006) ve pişirme sonrası antioksidan özellikleri koruduğu Soto ve ark. (2012) bulunmuştur. Bununla birlikte muhtemelen pişirme sonrası fenolik bileşikler serbestleştirmesine bağlı antioksidan aktivitede artışların olabileceği düşünülmüştür (Soto ve ark. 2012).

Birçok hastalıkların esas ve gelişimi ile ilişkili bulunan oksidatif stresi azaltma açısından antioksidan destek tedavisine büyük önem verilmektedir (Grases ve ark. 2015).

Sentetik antioksidanlara karşı duyarlılığın arttığı, bazılarının (TBHQ ve BHA) farklı ülkelerde yasaklandığı (Chen ve ark. 2014), bazılarının (BHT) kullanım dozunun sınırlandırıldığı günümüzde; insan vücudu için doğal bir antioksidan ve gıdalar için koruyucu olması, üzüm çekirdeği ürünlerinin oldukça önemli işlevleri olarak kabul edilebilir (Hegazy ve Abdel-Maksoud 2016).

4.3. Keklerde Fiziksel Analiz Sonuçları

4.3.1. Keklerin dış ve iç renk analiz değerleri

L değeri; 0'a yaklaşıldıkça koyulaşmayı, 100'e yaklaşıldıkça da açığlaşmayı ifade etmektedir. Bunun yanında -a değerleri yeşilimsilik, +a değerleri kırmızılık, -b değerleri mavilik, +b değerleri sarılık düzeylerini göstermektedir (Elgün ve Ertugay 1998).

Üzüm çekirdeği tozunun farklı oranlarda ikame edilmesi ile üretilen keklerin dış renk değerlerinde, en düşük L değerinin 32,15 ile % 20 üzüm çekirdeği ikameli keklerde, en yüksek değer ise 46,90 ile % 0 kontrol grubunda olduğu belirlendi (Çizelge 4.9). Kekteki üzüm çekirdeği ilavesi düzeyinin artmasıyla dış renk koyuluğu da önemli derecede ($p<0,05$) arttı.

Çizelge 4.9. Kontrol grubu ve üzüm çekirdeği ilave edilen keklerin dış renk değerleri.

Kek çeşidi	Kek Dış Rengi		
	L	a	b
K	46,90±0,79a	17,82±1,39a	22,19±0,49a
ÜÇT5	43,51±1,93b	12,77±0,49b	17,79±0,60b
ÜÇT10	38,07±0,52c	11,11±1,56b	14,13±1,68c
ÜÇT15	34,86±0,13d	11,37±0,18b	13,59±0,25cd
ÜÇT20	32,15±0,35e	10,95±0,61b	11,56±0,04d

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Peighamardoust ve Aghamirzaei (2014) geleneksel bir tam buğday ekmeğine ilave edilen üzüm çekirdeği içeriğinin artışı ile özellikle ekmeğin alt kabuğunun koyulaştığı belirlenmiştir. Aksoylu'nun (2012) bisküviye üzüm çekirdeği, yaban mersini, haşhaş ilavesi yaptığı çalışmasında; % 5'lik üzüm çekirdeği tozu içeren bisküvi kontrol ve %5 haşhaşlı bisküviye göre daha koyu bulunmuştur.

Meral (2011)'in çalışmasında üzüm çekirdeği tozunun ekmek dış rengini koyulaştırma etkisi çalışmamızdaki kadar net bir şekilde gözlenmemiştir. Bu farkın; bahsedilen çalışmada % 0,0, 2,5, 5,0 ve 7,5 oranlarında kullanılan üzüm çekirdeği tozunun bu çalışmada daha yüksek miktarlarda kullanılmasıyla kaynaklandığı düşünülmektedir.

Dış renk incelemesinde kontrol keklerinin 17,82 bulduğumuz a değeri ile üzüm çekirdeği ilavesi içeren kek gruplarının her birinden daha yüksek kırmızılık değerine sahip olduğu bulundu ($p<0,05$) (Çizelge 4.9). Üzüm çekirdeği tozu miktarı arttıkça kırmızılık değerinde genel olarak bir düşme eğilimi gözlene de üzüm çekirdeği tozu ilavesi içeren 4 grupta da bu farklılık anlamlı düzeyde değildir ($p>0,05$). Aksoylu (2012)'nin bulguları ise bu çalışmayı destekler niteliktedir. Peighamardoust ve Aghamirzaei (2014) da kontrol ekmeğinde -7,3 bulunan a değerinin üzüm çekirdeği tozu ilavesi ile arttığını bulmuşlardır.

Keklerin dış rengi b değeri için incelendiğinde sarılık değeri 22,19 ile kontrol grubu keklerde en yüksek iken, en düşük değer 11,56 ile % 20'lik üzüm çekirdeği tozu ikameli keklerde olduğu bulundu. İkame oranı arttıkça sarılık değeri önemli derecede ($p<0,05$) azalmaktadır.

Literatürde bu çalışmayı destekleyen bulgular olduğu gibi (Aksoylu 2012, Peighamardoust ve Aghamirzaei 2014) farklı olarak üzüm çekirdeği ilavesinin ekmekte b değerini arttırdığı bildirilmiştir (Meral 2011). Sonuçlardaki bu farklılığın üzüm çekirdeğinin ilave edildiği ürünlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

İç renk değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.10), en yüksek L değerine sahip olan keklerin kontrol grubu kekler, en düşük L değerine sahip olanların % 20 üzüm çekirdeği tozu ikameli kekler olduğu görüldü. Kekteki üzüm çekirdeği ilavesi düzeyi arttıkça iç renk koyuluğu artma eğilimindedir. % 15 ve % 20 üzüm çekirdeği tozu içeren kekler arasında anlamlı bir fark bulunmaması dışındaki tüm diğer ikili karşılaştırmalarda gruplar arasında koyuluk değerinin birbirinden farklı olduğu bulundu ($p<0,05$).

Çizelge 4.10. Kontrol grubu ve üzüm çekirdeği ilave edilen keklerin iç renk değerleri.

Kek çeşidi	Kek İç Rengi		
	L	a	b
K	72,94±1,37a	4,93±1,41a	25,27±0,52a
ÜÇT5	51,42±1,53b	8,79±0,17b	14,74±0,27b
ÜÇT10	43,85±0,90c	9,39±0,05b	13,83±0,27c
ÜÇT15	36,57±0,94d	9,50±0,12b	11,77±0,08d
ÜÇT20	34,90±1,08d	9,36±0,18b	11,34±0,07d

-Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Şen (2013)'in farklı meyve çekirdek unlarının ekmeğe ilave edildiği çalışmada; üzüm çekirdeği tozu ilavesinin ekmeğin içi L değerini azalttığı bildirilmiştir. Üzüm çekirdeği ilave edilmiş ekmekler, eşit orandaki kuşburnu ve nar çekirdeği unu ilavesi yapılmış ekmeklere göre de daha koyu bulmuştur. Meral (2011)'in elde ettiği sonuçlar da bu çalışmadaki bulguları destekler niteliktedir.

Keklerin iç renk değerlendirilmesinde 4,93 saptanan a değeri ile kontrol keklerinin, üzüm çekirdeği ilavesi içeren kek gruplarından her birinden daha düşük kırmızılık değerine sahip olduğu bulundu ($p < 0,05$). Üzüm çekirdeği tozu ilaveli olan keklerin ortalama kırmızılık değeri 8,79 ve 9,36 arasında değişmekle birlikte aralarındaki farklılık anlamlı düzeyde değildir ($p > 0,05$).

Keklerin iç rengini b değeri için incelendiğinde en yüksek değer kontrol grubunda (25,27), en düşük değer % 20 ÜÇT tozu ikameli keklerde (11,34) bulundu. İkame oranı arttıkça sarılık değeri azalma göstermektedir. Kontrol, % 5 ve % 10 üzüm çekirdeği ilaveli keklerin her birinin birbirinden istatistiki olarak farklı sarılık değerine sahip olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). % 15 ve % 20 ilave içeren gruplar ise sarılık değeri açısından benzerdi ($p > 0,05$).

Meral (2011) üzüm çekirdeği içeriği artışının ekmeğin içi a değerini arttırıcı etkisini daha net ortaya koymuşken, b değerinde çok net bir ilişki gösterememiştir. Bulunan a ve b değerleri bu çalışmadakine benzerlik göstermektedir. Şen (2013) ise bu çalışmadakine daha yakın oranlarda (% 5, 7,5, 10) üzüm çekirdeği tozu kullandığı çalışmada b değerini (7,53-5,44 arası) ve a değerini (-0,23 ile 5,28 arası) daha düşük seviyelerde bulmasına rağmen, üzüm çekirdeği oranı değişimine bağlı olarak renk değerlerin değişimi açısından bu çalışmaya oldukça benzer sonuçlar elde etmiştir.

Bu çalışmada kırmızılık değerinin üzüm çekirdeği ilavesiyle ekmeğin kabuğunda azaldığı, ekmeğin içinde ise arttığı bulunmuştur. Bunun nedeni kabuk kısmının daha erken ısınması, ısıya daha fazla maruz kalmasını sonucu renk verici pigmentlerin özelliklerinin değişimi olduğu düşünülmektedir..

4.3.2. Keklerin spesifik hacim, hacim, simetri ve üniformite indeksi değerleri

Keklerin farklı konsantrasyonlarda üzüm çekirdeği tozu kullanımına bağlı olarak fiziksel parametrelerindeki değişimler Ek 2’de verilmiştir.

Keklerin ölçülen ağırlıkları birbirine benzer olup, aralarında istatistiki olarak bir farklılık belirlenmedi ($p>0,05$). Hacimsel olarak ise üzüm çekirdeği ilavesini % 15 ve % 20 oranlarında içeren keklerin kontrol keklerinden daha az hacim sahibi olduğu görüldü ($p<0,05$).

Keklerin spesifik hacim oranları hesaplandığında kontrol kekinin en yüksek, % 20 ÜÇT içeren kekin en düşük değere sahip olduğu bulundu. Kontrol keki ile % 15 ve % 20 ilave içeren kekler arasındaki spesifik hacim farklılığı istatistiki olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Hacim indeksi hesaplamaları sonucu; 131,0 mm ile en büyük hacim indeksi % 5 ÜÇT içeren keklerde bulunmuşken, en küçük değer 126,5 mm ile % 20 ÜÇT ilaveli keklerdedir. % 5 ÜÇT ilaveli keklerle % 15 ve % 20 ÜÇT ilaveli kekler arasında anlamlı bir fark vardır ($p<0,05$). Yapılan simetri ölçümleri; gruplar arasında benzer sonuçlar vermekle birlikte gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık belirlendi ($p>0,05$). Keklerin hamur verimleri 84,8-85,3 arasında ve birbirine yakın bulundu.

Noğay (2014)’ın nar çekirdeği ilavesi içeren kekleri incelediği çalışmasında hacim indeksi 11,75, simetri 1,20, üniformite 0,15, kek hamur verimi ise % 86,08 bulunmuştur. Kavrulmuş nar çekirdeği ilavesiyle bulunan değerlerde anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur. Çalışmada keklerdeki simetri ve üniform indeksi değeri daha düşük bulunmuş iken, hamur verimi ise bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

4.3.3. Keklerin tekstür analiz sonuçları

Üretim günü bulunan sertlik değeri % 15 ve % 20 üzüm çekirdeği ilavesi içeren keklerde kontrol keklerine göre daha yüksek bulundu ($p<0,05$). 8. güne kadar yapılan ölçümlerde

tüm keklerin sertlik değerinin arttığı ($p<0,05$) ve üzüm çekirdeği tozu oranının kekin sertliği ile ilişkisinin devam ettiği tespit edildi. Günlere ve üzüm çekirdeği katkı oranına göre sertlik değeri değişimleri Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki sertlik değeri ölçümleri.

Kek çeşidi	0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün
K	1259,5±159,4Cc	2518,0±317,0Bb	2757,0±212,0Bc	3575,0±440,0Ab	3810,0±276,0Ac
ÜÇT5	1441,0±227,0Cbc	2972,1±194,7Bab	3317,0±383,0ABb	3778,0±721,0Abab	3997,0±539,0Ac
ÜÇT10	1550,0±235,0Cabc	3075,0±367,0Bab	3813,0±223,0Aa	4011,4±121,2Aab	4215,1±144,9Abc
ÜÇT15	1946,0±532,0Dab	3337,0±375,0Ca	3987,5±78,8BCa	4337,0±341,0Abab	4816,0±214,0Aab
ÜÇT20	2172,0±120,7Ca	3547,0±202,0Ba	3968,0±85,4Ba	4673,0±380,0Aa	4989,0±214,0Aa

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfler (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır ($p<0,05$).

Meral (2011) farklı bitki ürünleri ilaveleri ve kontrol ekmekleriyle benzer şekilde ilk günlük sertlik değerini 335-507 arasında bulmuş, artan üzüm çekirdeği ilavesiyle sertliğin de arttığını ve bekletilme sonucu 4. günde 1290-1481 aralığında olduğunu saptamıştır. Şen (2013) ekmek üzerine olan çalışmasında özellikle % 10 üzüm çekirdeği ilavesi ve % 10 kuşburnu ilavesi içeren iki örnekte yüksek sertlik değerlerine rastlamıştır. Noğay (2014) ise keklerde nar çekirdeği oranı arttıkça sertlik değerlerinin düştüğünü bulmuştur. Kontrol keklerinde 2882 g olan sertlik, % 30’luk ilavelerde 2119 g değerine ulaşmıştır. Bu çalışma ile benzer şekilde 9 gün kadar süren depolama süresi boyunca yapılan ölçümlerde sertliğin zamanla arttığı gösterilmiştir.

8. güne kadar olan ölçümlerde; üzüm çekirdeği ilavesinin yapışkanlık değeri ile doğrudan ilişkisi gözlenmemiştir ($p>0,05$). Fakat zaman içinde; ilave içermeyen ve % 5 ÜÇT içeren keklerin yapışkanlık değeri azalırken, % 20 ÜÇT ilaveli olan keklerin ise yapışkanlıkları artmıştır ($p<0,05$). 8. gün ölçümlerinde ise % 20 ÜÇT ilaveli keklerin yapışkanlık değeri % 5 ve % 10 ÜÇT’ye sahip keklerden daha fazla bulunmuştur ($p<0,05$).

Şen (2013) kontrol ekmeklerinde -9,02 bulunan yapışkanlık değerinin, % 5 - % 7,5 ve % 10 ilave içeren ekmeklerde ise sırasıyla -10,11, -5,86 ve -16,80 olduğunu bulmuştur. Noğay (2014) % 30 nar çekirdeği içeren keklerde yapışkanlığı arttığını, depolamanın ise yapışkanlığı azaltıcı etkisi olduğunu bulmuştur. Günlere ve üzüm çekirdeği katkı oranına göre yapışkanlık değeri değişimleri Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki yapışkanlık değerleri.

Kek çeşidi	0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün
K	0,515±0,043Aa	0,480±0,029ABa	0,433±0,029Ba	0,425±0,006Ba	0,423±0,005Bab
ÜÇT5	0,488±0,048Aa	0,443±0,017ABa	0,415±0,010Ba	0,415±0,013Ba	0,400±0,008Bb
ÜÇT10	0,495±0,029Aa	0,445±0,021Aa	0,463±0,083Aa	0,405±0,019Aa	0,398±0,038Ab
ÜÇT15	0,465±0,042Aa	0,440±0,046Aa	0,393±0,017Aa	0,435±0,062Aa	0,415±0,019Aab
ÜÇT20	0,488±0,021ABa	0,450±0,024ABa	0,418±0,021Ba	0,428±0,019ABa	0,548±0,125Aa

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Kontrol ve farklı düzeylerde üzüm çekirdeği içeren keklerde zamana ve üzüm çekirdeği içeriğine bağlı herhangi bir elastikiyet değeri farkı gözlenmemiştir (p>0,05). Şen (2013)'in bulduğu sonuçlar bu bulguyu desteklerken, Noğay (2014) en yüksek 8,25 mm olan elastikiyet değerini kontrol grubunda bulmuş (p<0,05), ilave içeren kekler arasında birbirine benzer olduğunu saptamıştır. Depolama süresine göre yapılan inceleme sonucunda 1. günde diğer günlere göre daha yüksek bir değer bulunmuştur. Günlere ve üzüm çekirdeği katkı oranına göre elastikiyet değeri değişimleri Çizelge 4.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki kek elastikiyet değeri ölçümleri.

Kek çeşidi	0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün
K	8,078±0,672Aa	8,742±1,328Aa	8,120±0,694Aa	8,620±0,485Aa	8,305±0,109Aa
ÜÇT5	7,815±0,639Aa	8,152±1,242Aa	8,015±0,725Aa	7,885±0,744Aa	8,113±0,161Aa
ÜÇT10	7,775±0,884Aa	8,780±0,713Aa	7,935±0,603Aa	8,490±0,457Aa	8,068±0,188Aa
ÜÇT15	8,025±0,919Aa	7,878±0,888Aa	7,975±0,868Aa	8,635±0,436Aa	8,198±0,148Aa
ÜÇT20	8,405±0,337Aa	8,315±0,276Aa	7,902±0,724Aa	7,710±0,610Aa	7,688±0,842Aa

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Keklerdeki sakızimsılık üzüm çekirdeği ilavesi ile artmaktadır. % 20 ÜÇT ilavesi içeren keklerin 8. gün ölçümlerinde diğer keklerden daha yüksek bir değere sahip olduğu görüldü (p<0,05). Ayrıca 8 günlük sürede sonunda bu değer tüm kek gruplarında arttığı bulundu (p<0,05). Günlere ve üzüm çekirdeği katkı oranına göre sakızimsılık değeri değişimleri Çizelge 4.14'de gösterilmiştir.

Şen (2013) kontrol ekmeğinde 1489 bulduğu sakızımsılık değerinin % 5 ilaveli keklerden üzüm çekirdeği olanda 1889, kuşburnu çekirdeği olanda 1429, nar çekirdeği olanda 2228 olarak bulmuştur. Her üç grupta da (% 1 kabul edilen anlamlılık düzeyine erişemese de) ilave düzeyi fazla olan örneklerde sakızımsılık da yüksek bulunmuştur. Noğay (2014) da benzer sonuçlar bulduğu nar çekirdeği kekinin depolama ile sakızımsılığının arttığını saptamıştır.

Çizelge 4.14. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki sakızımsılık değerleri.

Kek çeşidi	0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün
K	647,1±37,6Cb	1205,8±130,3Bb	1199,1±142,5Bb	1525,2±173,8Ab	1611,8±122,3Ab
ÜÇT5	697,1±53,0Bb	1317,3±129,3Ab	1381,8±173,1Aab	1577,0±334,0Aab	1599,7±196,5Ab
ÜÇT10	769,9±139,6Bab	1361,9±106,1Aab	1575,3±58,5Aab	1632,8±83,8Aab	1683,6±172,8Ab
ÜÇT15	905,0±285,0Db	1459,4±144,9Cab	1772,0±384,0BCa	1872,6±139,1ABab	1992,1±63,4Ab
ÜÇT20	1064,3±95,6Ca	1588,7±87,9BCa	1658,3±80,1BCa	2005,0±194,1Ba	2722,0±627,0Aa

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Çiğnenebilirlik değeri de sakızımsılıkla benzer şekilde zamanla tüm gruplarda artmakta, üzüm çekirdeği düzeyi arttığında da artış olduğu gözlenmektedir (Çizelge 4.15). % 20 ÜÇT ilavesi içeren keklerle ait ortalama değer; üretim gününde kontrol ve % 5 ilave içeren keklerden anlamlı olarak yüksekken, 8. gün ölçümlerinde tüm diğer keklerden daha yüksek bir çignenebilirlik değerine sahip olduğu bulundu (p<0,05).

Şen (2013)'in çalışmasında çignenebilirlik değerleri; üretilen ekmeklerin üzüm çekirdeği ilaveli olanlarında yüksek, kuşburnu çekirdeği içerenlerde ise düşük bulunmuştur. Noğay (2014) katkı oranı ve depolama süresi arttığında çignenebilirlik değerinin yükseldiğini göstermiştir.

Çizelge 4.15. Keklerin 0., 2., 4., 6. ve 8. günlerdeki çignenebilirlik değerleri.

Kek çeşidi	0. Gün	2. Gün	4. Gün	6. Gün	8. Gün
K	51,20±4,42Cb	104,40±25,60Ba	95,43±13,93ABa	128,73±14,52ABa	131,35±11,38Ab
ÜÇT5	53,21±2,50Bb	104,76±14,23Aa	109,50±22,40Aa	123,30±34,80Aa	127,29±16,00Ab
ÜÇT10	59,53±18,08Bab	116,74±3,01Aa	138,30±33,90Aa	135,86±8,37Aa	133,44±16,18Ab
ÜÇT15	72,10±27,70Cab	113,30±21,60Ba	123,11±13,40ABa	158,28±8,50Aa	160,18±7,12Ab
ÜÇT20	87,90±10,70Ca	129,46±6,33Ba	128,71±15,38Ba	151,05±12,14Ba	201,40±28,40Aa

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

4.4. Keklerde Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analizde keklerin dış renkleri incelendiğinde; en yüksek dış renk puanı 5,37 ile kontrol grubunda, en düşük dış renk puanı 4,43 ile % 20 üzüm çekirdeği tozu ilaveli keklerde bulundu (Ek 3). Ortalama dış renk puanı kontrol grubu keklerde, % 10 - % 15 - % 20 ilaveli keklere göre daha yüksektir ($p<0,05$). Kontrol ile % 5 ilaveli keklerin dış renk puanları birbirinden farklı bulunmadığı gibi, üzüm çekirdeği ilavesi içeren 4 grup da birbirinden farklı bulunmadı ($p>0,05$) (Ek 3).

En yüksek iç renk puanı 5,20 ile kontrol grubu keklerde, en düşük puan ise 4,43 ile % 20 üzüm çekirdeği tozu ilave edilmiş keklerde bulundu. Dış renk ile benzer şekilde iç renk puanı da kontrol grubu keklerde, % 10 ve üzeri ilave içeren keklere göre daha yüksektir ($p<0,05$). Kontrol ile % 5 ilaveli keklerin iç renk puanları arasında fark saptanmadığı gibi, üzüm çekirdeği ilavesi olan 4 grup da birbirinden farklı olmadığı görüldü ($p>0,05$) (Ek 3).

Bhise ve ark. (2013) üzüm posası (çekirdek ve kabuk) ununun % 2 ve % 4 oranında ekmek ve muffine ilave ederek yaptığı duyusal analizde; ilave üzüm posası unu artışı ile görünüm puanlarının; muffinde olmasa da ekmekte arttığını bulmuştur.

Karnopp ve ark. (2015)'nin üzüm posası ilavesiyle yaptığı çalışmada görsel puanlarda anlamlı bir fark bulunmamışken, Soto ve ark. (2012) % 25-30 üzüm çekirdeği tozu ilave edilmiş kreplerin görsel olarak olumsuz değerlendirildiğini bildirmişlerdir. Literatürde % 5 - % 10 gibi daha düşük oranlarda üzüm çekirdeği unu ilavesi ise ekmek renk puanlarında anlamlı değişiklik oluşmadığını gösteren veriler mevcuttur (Hoye 2009, Şen 2013).

Duyusal analizde keklerin gözenekli yapısı incelendiğinde; en yüksek puan kontrol grubunda (5,17), en düşük puan % 20 üzüm çekirdeği tozu ilaveli keklerde (4,43) bulundu. Üzüm çekirdeği içeriğinin artışıyla birlikte gözenek yapısı puanlarında düşme eğilimi görülmesine rağmen yalnızca kontrol ve % 20 ilaveli kekler arasında kontrol grubunun lehine anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$) (Ek 3).

Keklerin tekstürü incelendiğinde kontrol keklerinin 5,16 ile en yüksek puanı aldığı, üzüm çekirdeği ilave oranı arttıkça puanın azalma eğiliminde olmasıyla birlikte en düşük puanı en fazla (% 20) ilave içeriği olan keklerin aldığını görmekteyiz. Kontrol grubu kekler % 15 ve % 20 ilaveli keklerden, % 5 ilaveli kekler ise % 20 ilaveli keklerden daha yüksek tekstür puanına sahiptir ($p<0,05$) (Ek 3).

Literatürde gözenek yapısı puanı üzüm çekirdeği ilave edilmiş keklerde daha düşüktür (Peighamardoust ve Aghamirzaei 2014). Üzüm çekirdeği unu ilave edilmiş ekmeklerin incelendiği bir çalışmada; ekmek içeriğindeki ilave oranı arttıkça birim alana düşen gözenek sayısının arttığı, en küçük gözenek çapları aynı iken ortalama ve en büyük gözenek çapı kontrol ekmeklerinde ilave içeren ekmeklere göre daha büyük bulunmuştur. Çalışmada üzüm çekirdeğinin ekmek yapısını değiştirmesine rağmen duyusal analizinde gözeneklilik puanları benzer bulunmuştur (Hoye 2009). Soto ve ark. (2012) duyusal analiz tekstür puanlarının % 25-30 üzüm çekirdeği unu ilave edilmiş ekmeklerde kontrol ekmeklerine göre daha düşük bulmuştur. Şen (2013) ise % 10'a kadar olan üzüm çekirdeği ilavelerinde kontrol grubuna göre anlamlı bir fark belirtmemiştir.

Bu çalışmada dış renk, iç renk, gözenek yapısı, tekstür puanlarına bakıldığında tüm bu parametrelerde kontrol grubu puanları % 20 ilaveli keklerden daha yüksektir ($p<0,05$). Üzüm çekirdeği tozu ilavesinin görsel ve yapısal bağlamda olumsuz bir etkisi olduğu düşünülebilir (Ek 3).

Koku parametresinde en yüksek puanı % 5, en düşük puanı % 20 üzüm çekirdeği ilavesi içeren kekler almıştır. Görece az oranda üzüm çekirdeği tozu içeren % 5 ilaveli keklerin, % 15 ve % 20 oranında içerenlere göre daha yüksek koku puanı almıştır ($p<0,05$). Kontrol grubu, % 5 ve % 10 ilave içeren gruplar arasında ve % 15 - % 20 ilave içeren gruplar arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$) (Ek 3).

Şen (2013) koku puanlarındaki düşüş ancak % 10 üzüm çekirdeği ilavesi olan ekmeklerde gerçekleştiğini, Samohvalova ve ark. (2016); tereyağlı kurabiyelerin hoş koku özelliklerini % 15 üzüm çekirdeği ilavesinde koruduğunu belirtmişlerdir.

Duyusal analizde kontrol grubu ve % 5 ilave içeren keklerin çiğnenebilirlik puanlarının diğer keklerden daha yüksek olduğu bulundu ($p<0,05$). Bulunan bu ilişki önceki bir çalışmada (Şen 2013) bulunandan daha net bir şekilde üzüm çekirdeği ilavesinin çiğnenebilirlik duyusal puanına negatif etki yaptığını göstermiştir (Ek 3).

Duyusal analizin lezzet parametresinde de koku parametresi gibi en yüksek puanı % 5 ilave içeren kekler almıştır. % 5 ilave içeren kekler, % 15 ve % 20 ilave içeren keklere göre anlamlı olarak daha fazla lezzet puanı aldı ($p<0,05$) (Ek 3). Literatürde tat değerinin % 5'in üzerinde üzüm çekirdeği ilavesi olan ekmeklerde düştüğü gösterilmiştir (Hoye 2009, Şen 2013).

Keklerin genel beğeni puanları incelemesinde; kontrol ve % 5 ilave içeren keklerin % 20 ilave içerenlerden daha fazla puan aldığı tespit edildi ($p<0,05$). En yüksek puanı % 10 ilave içeren kek almışken diğer gruplarla arasında anlamlı bir fark (standart sapmasının yüksek olması nedeniyle) bulunmadı ($p>0,05$) (Ek 3). Önceki ekmek üzerine olan çalışmalarda Şen (2013) genel beğeni değerinin % 5'in üzerinde olan ilavede düştüğünü ifade ederken, Hoye (2009) anlamlı bir etki bulunmadığını belirtmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada başta toplam fenolik madde olmak üzere biyolojik değeri yüksek bileşenlerce zengin bir gıda atığı olan üzüm çekirdeğinin keke ilave edilmesi ile fonksiyonel özelliğe sahip bir gıda elde edilmesi amaçlanmasının yanında, şarap ve üzüm suyu üretim atığı olan üzüm çekirdeğine alternatif değerlendirilme olanağının sağlanması da amaçlandı. Çalışmada ayrıca ürünlere üzüm çekirdeği ilave edilmesiyle ürünlerin kimyasal, fiziksel ve duyuşsal özelliklerinde meydana gelecek olan değışimlerin ortaya konulması da hedeflendi. Bunun için kontrol kekleri ve 4 farklı oranda üzüm çekirdeği ilavesi içeren kekler üretildi ve keklerin bazı kimyasal fiziksel ve duyuşsal özelliklerindeki değışimler incelendi.

Keklerin kimyasal özellikleri incelendiğinde; üzüm çekirdeği ilavesiyle birlikte kül değerinde kekler arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edildi. En yüksek kül değeri üzüm çekirdeği tozunu en fazla (% 20) içeren keklerde bulundu. Analiz sonuçlarında yağ ve protein değerleri açısından kekler arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmadığı saptandı. Kimyasal incelemelerde ayrıca diyet lifi, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değeri incelendi. % 10 ve daha fazla üzüm çekirdeği tozu içeren keklerde kontrol keklerinden önemli ölçüde daha fazla çözünür ve çözünmeyen diyet lifi ile toplam diyet lifi içerdiği bulundu. Üzüm çekirdeği ilave oranı daha fazla olan keklerde toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan aktivite değerlerinin önemli düzeyde daha yüksek olduğu tespit edildi.

Fiziksel analizlerde keklerin L, a, b değerleri, hacim, spesifik hacim, hacim indeksi, simetri indeksi, üniformite indeksi değerleri ve tekstür özellikleri incelendi. Kek dış rengi incelendiğinde üzüm çekirdeği tozunu daha fazla oranda içeren keklerde L değerinin ve b değerinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Üzüm çekirdeği ilave edilmiş kekler arasında a değeri açısından anlamlı bir fark olmasa da kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük değerler tespit edildi. Kek dış rengi incelemesinde L ve b değerlerinin üzüm çekirdeği ilave edilmiş keklerde daha düşük olduğu, a değerinin ise üzüm çekirdeği ilavesi içeren keklerde kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu bulundu.

Keklerin hacim, spesifik hacim, ve hacim simetri indeksi değerlerine bakıldığında kontrol grubu keklerle % 15 ve % 20 üzüm çekirdeği ilaveli kekler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulundu. Bulgular keklerde üzüm çekirdeği tozu kullanımının hacim ve spesifik hacim değerlerini artırdığı yönünde oldu.

Keklerin tekstür değerleri incelendiğinde depolamayla birlikte sertlik ve sakızimsılık değerlerinde artış olduğu görüldü. Yapışkanlık değeri depolama süresince bazı keklerde istatistiksel olarak anlamlı değişiklik olduğu görüldü. Zaman içinde yapışkanlık değeri üzüm çekirdeği ilavesi içermeyen ve % 5 ilave içeren keklerde azalırken, % 20 ilaveli olan keklerde arttığı belirlendi. 8. gün ölçümlerde % 20 üzüm çekirdeği ilaveli keklerin yapışkanlık değeri % 5 ve % 10 ilave içeren keklerden daha fazla bulundu. % 20 üzüm çekirdeği ilavesi içeren keklerin çiğnenebilirlik değeri; üretim gününde kontrol ve % 5 ilave içeren keklerden daha yüksek olduğu, 8. gün ölçümlerinde ise tüm diğer keklerden önemli derecede daha yüksek bir çiğnenebilirlik değerine sahip olduğu saptandı. Kekler arasında üzüm çekirdeği ilavesi ve depolama süresi farklılıklarına bağlı olarak elastikiyet değerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi.

Duyusal analiz sonuçlarında koku ve lezzet parametrelerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiş olsa da en yüksek puanları % 5 üzüm ilavesi içeren kekler aldığı görüldü. % 5 üzüm çekirdeği ilaveli keklerle en düşük puanları alan % 15-20 ilaveli kekler arasındaki koku ve lezzet puanlarının farklılığı istatistiksel olarak anlamlıdır. Dış renk, iç renk, gözenek yapısı, tekstür, çiğnenebilirlik ve genel beğeni puanları en yüksek olarak kontrol grubu keklerde tespit edildi. Üzüm çekirdeği ilavesi %10 ve üzeri olan keklerde dış renk, iç renk ve çiğnenebilirlik puanları, % 15-20 ilave içeren keklerde tekstür puanları ve % 20 ilave içeren keklerde gözenek yapısı ve genel beğeni puanlarının kontrol grubu keklerle göre anlamlı olarak daha düşük olduğu belirlendi. Yüksek oranlarda üzüm çekirdeği ilavesi içeren keklerin duyusal analizde daha düşük puanlar alması dikkat çekicidir. Belli bir düzeyin üzerindeki üzüm çekirdeği tozu ilavesinin duyusal özelliklerde olumsuz bir etkiye neden olduğu söylenebilir. Fakat %5 ve %10 üzüm çekirdeği ilaveli keklerin duyusal kabul edilebilirliği dikkate alındığında böyle bir ürünün üretilip tüketicinin beğenisine sunulması mümkün olabilir.

Fonksiyonel içeriğe sahip bir gıda endüstrisi yan ürünü olan üzüm çekirdeğinin tüketilmesinin insan sağlığını koruma adına etkili ve ekonomik bir yol olduğu düşünülmektedir.

Gelecekte farklı formülasyonlarla ve farklı proseslerle üzüm çekirdeği ilaveli kek vb. ürünlerin üretilip antioksidan özellikleri ve sağlık üzerine etkileri kapsamlı olarak araştırılmalı, tüketicinin de kabulünü arttıran uygulamalar geliştirilmelidir.



KAYNAKLAR

- AACC. 1995.** Determination of soluble, insoluble and total dietary fiber in foods and food products (Method 32-07). *Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists*, 9th ed. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, MN.
- Abbas, A.M., Sakr, H.F. 2013.** Effect of selenium and grape seed extract on indomethacin-induced gastric ulcers in rats. *Journal of physiology and biochemistry*, 69(3): 527-537.
- Abraham, S., Ghonmode, W.N., Saujanya, K.P., Jaju, N., Tambe, V.H., Yawalikar, P.P. 2013.** Effect of grape seed extracts on bond strength of bleached enamel using fifth and seventh generation bonding agents. *Journal of international oral health: JIOH*, 5(6): 101-107.
- Acun, S. 2011.** Şarap işletmeleri atığı olan üzüm posasının ve üzüm çekirdeğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Aghamirzaei, M., Peighambaroust, S.H., Azadmard-Damirchi, S., Majzoobi, M. 2015.** Effects of grape seed powder as a functional ingredient on flour physicochemical characteristics and dough rheological properties. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 17(2): 365-373.
- Aksoylu, Z. 2012.** Bisküvinin fonksiyonel özellik taşıyan bazı bitkisel ürünlerce zenginleştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, CBÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.
- Altınay, Ç. 2008.** Üzüm çekirdeğinden fenolik bileşiklerin basınçlı sıvı ekstraksiyonu ve optimizasyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Anonim, 1995.** The Manual of Hunter-Lab Mini Scan XE Colorimeter. *Virginia: HunterLab Cooperation*, U.S.A.
- Anonim, 2011.** National diabetes fact sheet: national estimates and general information on diabetes and prediabetes in the United States, 2011. Centers for Disease Control and Prevention, United States. (Erişim tarihi: 17.04.2017)
- Anonim, 2015.** Grape Seed. University of Maryland Medical Center, <http://www.umm.edu/health/medical/altmed/herb/grape-seed> (Erişim tarihi: 12.06.2016)
- Anonim, 2017a.** Bitkisel Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 02.05.2017)
- Anonim, 2017b.** FAOSTAT Data. Food and Agriculture Organization of the United Nations, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/qc> (Erişim tarihi: 10.06.2016)
- Anonim, 2017c.** Food Search. United States Department of Agriculture-USDA Food Composition Databases, <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list> (Erişim tarihi: 24.02.2017).
- Anonim, 2017d.** Polyphenols classification. French Glory, <http://www.opc-1-2-3.com/polyphenol-classification.html> (Erişim tarihi: 19.04.2017)
- Anonim, 2017e.** The top 10 causes of death. World Health Organization Media Center, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/> (Erişim tarihi: 12.05.2017)
- AOAC, 1990.** Official Methods of Analysis, (15th ed.). *Association of Official Analytical Chemists.*, Washington, DC.

- AOAC. 1995.** Total, insoluble and soluble dietary fiber in food enzymatic gravimetric method (Method 991.43) MES-TRIS buffer. *Official Methods of Analysis*, (16th ed.) AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Arslan, S. 2015.** Ürün Raporu Üzüm 2015. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü.
- Bagchi, D., Garg, A., Krohn, R.L., Bagchi, M., Tran, M.X., Stohs, S.J. 1997.** Oxygen free radical scavenging abilities of vitamins C and E, and a grape seed proanthocyanidin extract in vitro. *Research communications in molecular pathology and pharmacology*, 95(2): 179-189.
- Banon, S., Díaz, P., Rodríguez, M., Garrido, M.D., Price, A. 2007.** Ascorbate, green tea and grape seed extracts increase the shelf life of low sulphite beef patties. *Meat science*, 77(4): 626-633.
- Baydar, N.G., Akkurt, M. 2001.** Oil content and oil quality properties of some grape seeds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25(3): 163-168.
- Baydar, N.G., Çetin, E.S., Hallaç, F., Babalık, Z. 2005.** Üzümlerde fenolik madde içeriklerinin spektrofotometrik yöntemlerle belirlenmesi. VI. Bağcılık Sempozyumu, 19-23 Eylül 2005, Tekirdağ.
- Baydar, N.G., Özkan, G., Sağdıç, O. 2004.** Total phenolic contents and antibacterial activities of grape (*Vitis vinifera* L.) extracts. *Food Control*, 15(5): 335-339.
- Baydar, N.G., Sagdic, O., Ozkan, G., Cetin, S. 2006.** Determination of antibacterial effects and total phenolic contents of grape (*Vitis vinifera* L.) seed extracts. *International journal of food science & technology*, 41(7): 799-804.
- Bhise, S., Kaur, A., Aggarwal, P. 2013.** Changes In Baking and Sensory Properties Of Wheat Bread And Muffins With the Addition of Grapes. *HortFlora Research Spectrum*, 2(1): 20-24.
- Bozan, B., Tosun, G., Özcan, D. 2008.** Study of polyphenol content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. *Food chemistry*, 109(2): 426-430.
- Bucić-Kojić, A., Planinić, M., Tomas, S., Bilić, M., Velić, D. 2007.** Study of solid-liquid extraction kinetics of total polyphenols from grape seeds. *Journal of Food Engineering*, 81(1): 236-242.
- Cagdas, E., Kumcuoglu, S. 2015.** Effect of grape seed powder on oxidative stability of precooked chicken nuggets during frozen storage. *Journal of food science and technology*, 52(5): 2918-2925.
- Can, E.G., Arslan, E., Mutlu, E.G., Arıkoğlu, H. 2015.** Tip2 Diyabetik Ratlarda *Vitis Vinifera* L. Ekstraktının PIK3R1 Gen İfadesi Üzerine Etkisi. 27. Ulusal Biyokimya Kongresi, 3-6 Kasım 2015, Antalya.
- Cavaliere, C., Foglia, P., Marini, F., Samperi, R., Antonacci, D., Laganà, A. 2010.** The interactive effects of irrigation, nitrogen fertilisation rate, delayed harvest and storage on the polyphenol content in red grape (*Vitis vinifera*) berries: A factorial experimental design. *Food Chemistry*, 122(4): 1176-1184.
- Chen, X., Zhang, Y., Zu, Y., Yang, L., Lu, Q., Wang, W. 2014.** Antioxidant effects of rosemary extracts on sunflower oil compared with synthetic antioxidants. *Int J Food Sci Technol*, 49(2): 385-391.
- Colova-Tsolova, V., Perl, A., Krastanova, S., Samuelian, S., Atanassov, A. 2009.** Progress in genetic engineering of grapevine for disease & stress tolerance: Grapevine molecular physiology & biotechnology, Editör: Roubelakis-Angelakis K.A., 509-533.

- Coşak, B.Z. 2011.** Research on possibilities if seed extracts of kinds of grapes grown in Turkey can be used as antioxidants in meat products. *Ph.D. Thesis*, EU, Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Chemistry, İzmir.
- Cuevas, V.M., Calzado, Y.R., Guerra, Y.P., Yera, A.O., Despaigne, S.J., Ferreiro, R.M., Quintana, D.C. 2011.** Effects of grape seed extract, vitamin C, and vitamin E on ethanol-and aspirin-induced ulcers. *Advances In Pharmacological Sciences*, Volume 2011, Article ID 740687, 6 pp.
- Çağdaş, E. 2011.** Tavuk Etlerinin Üzüm Çekirdeği Tozu Katkılı Kaplama Harcıyla Kaplanarak Pişirilmesi İşleminin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir.
- Çelik, İ., Işık, F., Ekinci, R. 1999.** Peyniraltı suyu tozunun pandispanya ve top keklerde kullanımını ve kalite üzerine etkisi, *Un Mamülleri Teknolojisi 3*: 50-60
- Çelik, İ., Kotancılar, G.H. 1998.** Farklı bileşimdeki kabartma tozlarının kek kalitesi üzerine etkisi, *Un mamülleri dünyası*, 6: 5-13.
- Diri, H. 2007.** Demir eksikliği anemili kadın hastalarda ferrik demir ve ferröz demir tedavilerinin karşılaştırılması. *Uzmanlık Tezi*, İÜ Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Malatya.
- Doğan, A. 2010.** Etil alkol ile deneysel oksidatif stres oluşturulan sıçanlarda üzüm (*Vitis vinifera L.*) çekirdeğinin karaciğer koruyucu ve antioksidan rolünün belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Van.
- Duba, K.S., Casazza, A.A., Mohamed, H.B., Perego, P., Fiori, L. 2015.** Extraction of polyphenols from grape skins and defatted grape seeds using subcritical water: experiments and modeling. *Food and Bioproducts Processing*, 94: 29-38.
- Dulundu, E., Ozel, Y., Topaloglu, U., Toklu, H., Ercan, F., Gedik, N., Şener, G. 2007.** Grape seed extract reduces oxidative stress and fibrosis in experimental biliary obstruction. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 22(6): 885-892.
- Elgün, A., Ertugay, Z. 1995.** Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 718, Erzurum, 376 s.
- Erkan, A. 2013.** Üzüm çekirdeği yağı ve/veya E vitamini + organik selenyum katkısının etlik piliçlerde performans ve oksidatif stabilite üzerine etkileri. *Doktora tezi*, ADÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Aydın.
- Fantozzi, P. 1981.** Grape seed: a potential source of protein. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 58(12): 1027-1031.
- Felice, F., Zambito, Y., Di Colo, G., D'Onofrio, C., Fausto, C., Balbarini, A., Di Stefano, R. 2012.** Red grape skin and seeds polyphenols: Evidence of their protective effects on endothelial progenitor cells and improvement of their intestinal absorption. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 80(1): 176-184.
- Furiga, A., Lonvaud-Funel, A., Badet, C. 2009.** In vitro study of antioxidant capacity and antibacterial activity on oral anaerobes of a grape seed extract. *Food Chemistry*, 113(4): 1037-1040.
- Furiga, A., Roques, C., Badet, C. 2014.** Preventive effects of an original combination of grape seed polyphenols with amine fluoride on dental biofilm formation and oxidative damage by oral bacteria. *Journal of applied microbiology*, 116(4): 761-771.
- Galanakis, C.M. 2017.** Handbook of Grape Processing By-Products: Sustainable Solutions. Academic Press, United Kingdom and United States, 346 pp.

- Goszcz, K., Deakin, S.J., Duthie, G.G., Stewart, D., Leslie, S.J., Megson, I.L. 2015.** Antioxidants in cardiovascular therapy: panacea or false hope?. *Frontiers in cardiovascular medicine*, Volume 2: Article 29.
- Grases, F., Prieto, R.M., Fernández-Cabot, R.A., Costa-Bauzá, A., Sánchez, A.M., Prodanov, M. 2015.** Effect of consuming a grape seed supplement with abundant phenolic compounds on the oxidative status of healthy human volunteers. *Nutrition journal*, 14: 94.
- Grigelmo-Miguel, N., Carreras-Boladeras, E. and Martín-Belloso, O., 1999.** Development of high fruit dietary fibre muffins, *European Food Research and Technology*, 210(2), 123-128.
- Gülcü, M., Demirci, A.Ş., Güner, K.G. 2008.** Siyah üzüm; zengin besin içeriği ve sağlık açısından önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Güler, A. 2011.** Siyah üzüm posası katkılı mısır cipsi eldesi: Yeni üründe kalite özelliklerinin, antioksidan kapasitenin ve bazı kateşin fenoliklerin izlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, CBÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.
- Hegazy, A.I., Abdel-Maksoud, B.S. 2016.** Use of Grape Seed Powder Extract as a Natural Antioxidant for Improving the Stability of Heated Soybean Oil. *Middle East J*, 5(3): 333-339.
- Hoye, C. 2009.** Value-added product development utilizing Washington state grape seed flour. *M.Sc. Thesis*, School of Food Science, Washington State University, USA.
- Işık, F. 2013.** Salça üretim atıklarının tarhana üretiminde kullanımı. *Doktora Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- İbanoğlu, S., İbanoğlu E. and Ainsworth P. 1999.** Effect of different ingredients on the fermentation activity in tarhana. *Food Chemistry*, 64: 103-106.
- İrak, K., Mert, N., Mert, H., Aysin, N. 2015.** Diyabetli ratlarda üzüm çekirdeği ekstraktının bazı enzim ve metabolitler üzerine etkisi. 27. Ulusal Biyokimya Kongresi, 3-6 Kasım 2015, Antalya.
- Janisch, K.M., Ölschläger, C., Treutter, D., Elstner, E.F. 2006.** Simulated digestion of Vitis vinifera seed powder: Polyphenolic content and antioxidant properties. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(13): 4839-4848.
- Jayaprakasha, G.K., Selvi, T., Sakariah, K.K. 2003.** Antibacterial and antioxidant activities of grape (Vitis vinifera) seed extracts. *Food research international*, 36(2): 117-122.
- Kar, P., Laight, D., Rooprai, H.K., Shaw, K.M., Cummings, M. 2009.** Effects of grape seed extract in Type 2 diabetic subjects at high cardiovascular risk: a double blind randomized placebo controlled trial examining metabolic markers, vascular tone, inflammation, oxidative stress and insulin sensitivity. *Diabetic Medicine*, 26(5): 526-531.
- Karakoç, I. 2007.** Farklı buğday unu tiplerinin Halla ekmeği kalitesi üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Karnopp, A.R., Figueroa, A.M., Los, P.R., Teles, J.C., SIMÕES, D.R.S., Barana, A.C., Kubiaki, F.T., Oliveira J.G.B., Granato, D. 2015.** Effects of whole-wheat flour and bordeaux grape pomace (Vitis labrusca L.) on the sensory, physicochemical and functional properties of cookies. *Food Science and Technology (Campinas)*, 35(4): 750-756.
- Kelebek, H. 2009.** Değişik Bölgelerde Yetiştirilen Öküzgözü, Boğazkere ve Kalecik Karası Üzümlerinin ve Bu Üzümlerden Elde Edilen Şarapların Fenol Bileşikleri Profili

Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi*, ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

Khanna, S., Venojarvi, M., Roy, S., Sharma, N., Trikha, P., Bagchi, D., Bagchi, M., Sen, C.K. 2002. Dermal wound healing properties of redox-active grape seed proanthocyanidins. *Free Radical Biology and Medicine*, 33(8): 1089-1096.

Kim, J.H., Lee, H.J., Lee, H.S., Lim, E.J., Imm, J.Y. Suh, J.H. 2012. Physical and sensory characteristics of fibre enriched sponge cakes made with *Opuntia humifusa*. *LWT Food Sci Tec* 2012, 47: 478-484.

Konuk, D., Korel, F. 2015. Kurutma sıcaklığının üzüm çekirdeklerinin toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi üzerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 21(9): 404-407.

Lachman, J., Hejtmánková, A., Hejtmánková, K., Horníčková, Š., Pivec, V., Skala, O., Dedina, M., Příbyl, J. 2013. Towards complex utilisation of winemaking residues: Characterisation of grape seeds by total phenols, tocopherols and essential elements content as a by-product of winemaking. *Industrial Crops and Products*, 49: 445-453.

Lawes, C.M., Vander Hoorn, S., Rodgers, A. 2008. Global burden of blood-pressure-related disease, 2001. *The Lancet*, 371(9623): 1513-1518.

Lee, C.C., Hosney, R.C. 1982 Optimization of the fat-emulsifier system and the gum-egg white-water system for all laboratory-scale for all laboratory-scale single-stage cake mix, *Cereal Chemistry*, 59(5): 392-396

Li, S.H., Zhao, P., Tian, H.B., Chen, L.H., Cui, L.Q. 2015. Effect of grape polyphenols on blood pressure: A meta-analysis of randomized controlled trials. *PloS one*, 10(9): e0137665.

Li, Y., Skouroumounis, G.K., Elsey, G.M., Taylor, D.K. 2011. Microwave-assistance provides very rapid and efficient extraction of grape seed polyphenols. *Food Chemistry*, 129(2): 570-576.

Lutterodt, H., Slavin, M., Whent, M., Turner, E., Yu, L.L. 2011. Fatty acid composition, oxidative stability, antioxidant and antiproliferative properties of selected cold-pressed grape seed oils and flours. *Food Chemistry*, 128(2): 391-399.

Lv, J., Neal, B., Ehteshami, P., Ninomiya, T., Woodward, M., Rodgers, A., Wang H., MacMahon, S., Turnbull, F., Hillis, G., Chalmers, J., Perkovic, V. 2012. Effects of intensive blood pressure lowering on cardiovascular and renal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *PLoS medicine*, 9(8): e1001293.

Makris, D.P., Boskou, G., Andrikopoulos, N.K. 2007. Polyphenolic content and in vitro antioxidant characteristics of wine industry and other agri-food solid waste extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 20(2): 125-132.

Mansouri, E., Panahi, M., Ghaffari, M.A., Ghorbani, A. 2011. Effects of grape seed proanthocyanidin extract on oxidative stress induced by diabetes in rat kidney. *Iranian biomedical journal*, 15(3): 100-116.

Mantena, S. K., Katiyar, S. K. 2006. Grape seed proanthocyanidins inhibit UV-radiation-induced oxidative stress and activation of MAPK and NF- κ B signaling in human epidermal keratinocytes. *Free Radical Biology and Medicine*, 40(9): 1603-1614.

Maoela, M.S. 2009. Spectroelectrochemical determination of the antioxidant properties of *Carpobrotus mellei* and *Carpobrotus quadrifidus* natural products. *PhD Thesis*, University Of The Western Cape, Republic of South Africa.

Mellen, P.B., Daniel, K.R., Brosnihan, K.B., Hansen, K.J., Herrington, D.M. 2010. Effect of muscadine grape seed supplementation on vascular function in subjects with or

at risk for cardiovascular disease: a randomized crossover trial. *Journal of the American College of Nutrition*, 29(5): 469-475.

Meral, R. 2011. Fonksiyonel öneme sahip doğal bileşenlerin hamur ve ekmek özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Doktora Tezi*, YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Montealegre, R.R., Peces, R.R., Vozmediano, J.C., Gascueña, J.M., Romero, E.G. 2006. Phenolic compounds in skins and seeds of ten grape *Vitis vinifera* varieties grown in a warm climate. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6): 687-693.

Natella, F., Belevi, F., Gentili, V., Ursini, F., Scaccini, C. 2002. Grape seed proanthocyanidins prevent plasma postprandial oxidative stress in humans. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(26): 7720-7725.

Nazlı C. 2007. Üzüm. T.E.A.E – Bakış, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. Sayı: 9 Nüsha: 11:1-4
www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/ba0281b3e9004c6cb589b3af6f84cee3.pdf-(Erişim tarihi: 02.06.2017)

Negro, C., Tommasi, L., Miceli, A. 2003. Phenolic compounds and antioxidant activity from red grape marc extracts. *Bioresource Technology*, 87(1): 41-44.

Noğay, O. 2014. Farklı yöntemlerle elde edilen nar çekirdek tozlarının muffin kek kalite özelliklerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, PAÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

Öksüz, E. 2004. Hipertansiyonda klinik değerlendirme ve ilaç dışı tedavi. *Sted*, 13(3): 99-104.

Özcan, M. M., Ünver, A., Gümüş, T., Akın, A. 2012. Characteristics of grape seed and oil from nine Turkish cultivars. *Natural product research*, 26(21): 2024-2029.

Özdamar, M.Y. 2008. Renal iskemi reperfüzyon hasarında grape seed proanthocyanidin(üzüm çekirdeği proantosiyonidin) ekstresinin etkisi. *Uzmanlık Tezi*, SÜ Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Konya.

Özgen, Ö. 2010. Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve üzüm çekirdeği (*Vitis vinifera*)'nın çikolatanın kristalizasyonuna, reolojik özelliklerine, raf ömrüne ve antioksidan aktivitesine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Özvural, E.B. 2009. Üzüm çekirdeği ekstraktı, unu ve yağının et ürünleri üretiminde kullanımının araştırılması. *Doktora Tezi*, HÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.

Özvural, E.B., Vural, H. 2008. Kırmızı Üzüm Çekirdeği Unu ve Yağının Sosislerin Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.

Park, E., Edirisinghe, I., Choy, Y.Y., Waterhouse, A., Burton-Freeman, B. 2016. Effects of grape seed extract beverage on blood pressure and metabolic indices in individuals with pre-hypertension: a randomised, double-blinded, two-arm, parallel, placebo-controlled trial. *British Journal of Nutrition*, 115(02), 226-238.

Payan, A. 2007. Üzüm meyvesi ve çekirdeğinden antioksidan eldesi. *Yüksek Lisans Tezi*, SÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa.

Peighambardoust, S.H., Aghamirzaei, M. 2014. Physicochemical, Nutritional, Shelf Life and Sensory Properties of Iranian Sangak Bread Fortified with Grape Seed Powder. *Journal of Food Processing & Technology*, 5(10): 381.

Peng, X., Ma, J., Cheng, K.W., Jiang, Y., Chen, F., Wang, M. 2010. The effects of grape seed extract fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. *Food Chemistry*, 119(1): 49-53.

- Phansalkar, R.S., Nam, J.W., Chen, S.N., McAlpine, J.B., Napolitano, J.G., Leme, A., Vidal, C.M.P., Aguiar, T., Bedran-Russo, A.K., Pauli, G.F. 2015.** A galloylated dimeric proanthocyanidin from grape seed exhibits dentin biomodification potential. *Fitoterapia*, 101: 169-178.
- Rockenbach, I.I., Gonzaga, L.V., Rizelio, V.M., Gonçalves, A.E.D.S.S., Genovese, M.I., Fett, R. 2011a.** Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. *Food Research International*, 44(4): 897-901.
- Rockenbach, I.I., Rodrigues, E., Gonzaga, L.V., Caliari, V., Genovese, M.I., Gonçalves, A.E.D.S.S., Fett, R. 2011b.** Phenolic compounds content and antioxidant activity in pomace from selected red grapes (*Vitis vinifera* L. and *Vitis labrusca* L.) widely produced in Brazil. *Food Chemistry*, 127(1): 174-179.
- Rodella, L.F., Favero, G. 2013.** Atherosclerosis and Current Anti-Oxidant Strategies for Atheroprotection. INTECH Open Access Publisher. cdn.intechopen.com/pdfs/42857/InTech-Atherosclerosis_and_current_anti_oxidant_strategies_for_atheroprotection.pdf-(Erişim tarihi: 12.04.2017)
- Sagdic, O., Ozturk, I., Ozkan, G., Yetim, H., Ekici, L., Yilmaz, M.T. 2011.** RP-HPLC–DAD analysis of phenolic compounds in pomace extracts from five grape cultivars: Evaluation of their antioxidant, antiradical and antifungal activities in orange and apple juices. *Food chemistry*, 126(4): 1749-1758.
- Saito, M., Hosoyama, H., Ariga, T., Kataoka, S., Yamaji, N. 1998.** Antiulcer activity of grape seed extract and procyanidins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(4): 1460-1464.
- Samohvalova, O., Grevtseva, N., Brykova, T., Grigorenko, A. 2016.** The effect of grape seed powder on the quality of butter biscuits. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(11 (81)): 61-66.
- Sant'Anna, V., Christiano, F.D.P., Marczak, L.D.F., Tessaro, I.C., Thys, R.C.S. 2014.** The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties. *LWT-Food Science and Technology*, 58(2): 497-501.
- Selcuk, A. R., Demiray, E., Yilmaz, Y. 2011.** Antioxidant Activity of Grape Seeds Obtained from Molasses (Pekmez) and Winery Production. *Academic Food Journal/ Akademik Gıda*, 9(5): 39-43
- Sırlı, B.A., Peşkircioğlu, M., Torunlar, H., Özaydın, K.A., Mermer, A., Kader, S., Tuğaç, M.G., Aydoğmuş, O., Emeklier, Y., Yıldırım, Y.E., Kodal, S. 2015.** Türkiye’de Üzüm (*Vitis* spp.) Yetiştirmeye Uygun Potansiyel Alanların Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Teknikleri Kullanılarak İklim ve Topoğrafya Faktörlerine Göre Belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 24(1): 56-64.
- Singleton, V.L., Orthofer, R. and Lamuela-Raventos, R.M. 1999.** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. *Methods of Enzymology*, 299: 152-178.
- Soto, M.U.R., Brown, K., Ross, C.F. 2012.** Antioxidant activity and consumer acceptance of grape seed flour-containing food products. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(3): 592-602.
- Stanyon, P., Costello, C. 1990.** Effects of wheat bran and polydextrose on the sensory characteristics of biscuits. *Cereal Chem*, 67(6): 545-547.

- Şehirli, Ö., Ozel, Y., Dulundu, E., Topaloglu, U., Ercan, F., Şener, G. 2008.** Grape seed extract treatment reduces hepatic ischemia-reperfusion injury in rats. *Phytotherapy research*, 22(1): 43-48.
- Şen, H. 2013.** Bazı doğal bitkisel katkıların ekmek hamurunun reolojik özellikleri ile ekmek kalitesi üzerine etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Tangolar, S.G., Özoğul, Y., Tangolar, S., Torun, A. 2009.** Evaluation of fatty acid profiles and mineral content of grape seed oil of some grape genotypes. *International journal of food sciences and nutrition*, 60(1), 32-39.
- Tenderis, B. 2010.** Üzüm çekirdeğinden fenolik madde ekstraksiyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği ABD, Gebze.
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006.** Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from Guava fruit extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19: 669-675.
- Toledo, Á., Burlingame, B. 2006.** Biodiversity and nutrition: A common path toward global food security and sustainable development. *Journal of food composition and analysis*, 19(6): 477-483.
- Ulakoğlu, E.Z., Gümüştas, M.K., Belce, A., Altuğ, T., Kökoğlu, E. 1998.** Strese bağlı mide mukozası hasarında endojen glutatyon tükenişinin enerji metabolizması ile ilişkisi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 29(3): 127-131.
- Uslu, A. 2007.** Bazı şaraplık üzüm çeşidi çekirdeklerinin yağ içerikleriyle yağ kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, ÇOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Waghorn, G.C. 1990.** Effect of condensed tannin on protein digestion and nutritive value of fresh herbage. *Proceedings of the Australian Society of Animal Production*, 18: 412-415.
- Yemis, O., Bakkalbasi, E., Artik, N. 2008.** Antioxidative activities of grape (*Vitis vinifera*) seed extracts obtained from different varieties grown in Turkey. *International journal of food science & technology*, 43(1): 154-159.
- Yıldız, Ö. 2010.** Farklı formülasyon, pişirme ve depolama sürelerinin glutensiz kek kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması. *Doktora Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü, Van.
- Yu, J., Ahmedna, M. 2013.** Functional components of grape pomace: their composition, biological properties and potential applications. *International Journal of Food Science & Technology*, 48(2): 221-237.
- Zhu, F., Du, B., Zheng, L., Li, J. 2015.** Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. *Food chemistry*, 186: 207-212.

EKLER

EK 1 Duyusal Analiz Formu

EK 2 Kontrol ve Farklı Derecelerde Üzüm Çekirdeği İçeren Keklerin Bazı Fiziksel Özellikleri

Ek 3 Kontrol Grubu ve Üzüm Çekirdeği İlave Edilen Keklerin Duyusal Özellikleri



EK 1 Duyusal Analiz Formu

Panelist Numarası:

Sayın panelist,

Size, toplam 5 (beş) adet muffin kek örneği sunulacaktır. Lütfen kekleri sunum sırasına göre inceleyiniz. Keklerin özellikleri hakkındaki düşüncelerinizi işaretlemek için kutucuklardan birine çarpı işareti (X) koymanız yeterli olacaktır.

Kek örneklerini tatmaya başlamadan ve bir sonraki kekin tadına bakmadan önce bir lokma etemek yiyip, bir miktar su içiniz.

KEK NUMARASI:

1. Kekin **dış rengini** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

2. Kekin **iç rengini** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

3. Kekin **gözenek yapısını** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

4. Keke parmağınızla dokunarak **tekstür (yapısal) özelliği** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

5. Kekin **kokusunu** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

6. Kekin **ciğnenebilirliği** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

7. Kekin **lezzeti** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

8. Kek ile ilgili olarak **genel beğeniniz** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

YAŞ:

CİNSİYET:

EK 2 Kontrol ve Farklı Derecelerde Üzüm Çekirdeği İçeren Keklerin Bazı Fiziksel Özellikleri

Kek çeşidi	Ağırlık (g)	Hacim (ml)	Spesifik Hacim (ml/g)	Hacim İndeksi (mm)	Simetri (mm)	Üniformite (mm)	Kek Hamur Verimi (%)
K	38,16±0,15a	103,25±0,96a	2,71±0,01a	127,50±1,29ab	5,25±2,62a	4,75±0,50a	84,79±0,34a
ÜÇT5	38,27±0,27a	99,25±1,71ab	2,59±0,04ab	131,00±1,41a	6,50±1,92a	3,25±2,06a	85,04±0,60a
ÜÇT10	38,34±0,16a	99,00±2,94ab	2,58±0,09ab	128,50±2,52ab	7,25±3,10a	2,50±1,92a	85,19±0,35a
ÜÇT15	38,39±0,06a	98,50±2,89b	2,57±0,08b	127,00±2,00b	7,75±3,10a	3,75±2,99a	85,31±0,13a
ÜÇT20	38,28±0,07a	97,75±1,26b	2,55±0,03b	126,50±1,29b	7,50±1,29a	3,50±1,73a	85,07±0,15a

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

Ek 3 Kontrol Grubu ve Üzüm Çekirdeği İlave Edilen Keklerin Duyusal Özellikleri.

Kek çeşidi	Dış renk	İç Renk	Gözenek Yapısı	Tekstür	Koku	Çiğnenebilirlik	Lezzet	Genel Beğeni
K	5,37±0,96a	5,20±0,80a	5,17±0,91a	5,16±0,75a	4,90±0,71ab	5,30±0,88a	5,00±0,70ab	5,07±0,79a
ÜÇT5	5,07±0,79ab	4,87±0,90ab	4,97±1,03ab	4,73±1,14ab	5,23±0,73a	5,13±1,01a	5,07±0,83a	4,97±0,67a
ÜÇT10	4,63±0,96b	4,57±0,90b	4,90±0,85ab	4,57±0,73abc	5,00±0,64ab	4,43±0,82b	4,60±0,86ab	4,53±0,90ab
ÜÇT15	4,63±0,89b	4,50±0,78b	4,63±0,81ab	4,43±0,90bc	4,67±0,55b	4,27±0,98b	4,50±0,68b	4,53±0,73ab
ÜÇT20	4,43±1,04b	4,43±0,97b	4,43±0,86b	4,10±0,85c	4,67±0,55b	4,13±1,07b	4,50±0,68b	4,10±0,89b

-Aynı satırda gösterilen farklı büyük harfler (A, B, C,...) ve aynı sütunda farklı küçük harfle (a, b, c,...) gösterilen değerler birbirinden farklıdır (p<0.05).

-Her bir duyusal parametre için 1-7 puan aralığında hedonik skala kullanılmıştır (1: Aşırı kötü, 2: Çok kötü, 3: Kötü, 4: Orta, 5: İyi, 6: Çok iyi, 7: Mükemmel)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ertürk BEKAR
Doğum Yeri ve Tarihi : İskenderun – 11.09.1990
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ahmet Altan Anadolu Lisesi
Lisans : Pamukkale Üniversitesi
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı/Araştırma Görevlisi (2011-Devam ediyor)

İletişim (e-posta) : erturkbekar@gmail.com

Yayınları:

Bekar, E., Işık, F. 2015. İskender Kebab. The 3rd International Symposium on Traditional Foods from Adriatic to Caucasus, 01-04 October, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina (Poster Presentation)

Bekar, E., Işık, F. 2015. Süttozu: Üretim Yöntemleri ve Kullanım Alanları. Pamukkale Gıda Sempozyumu III ‘Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalar’, 13-15 Mayıs, Denizli (Poster Bildiri).

Bekar, E., Işık, F. 2015. Traditional Dessert of Turkish Cuisine: Künefe. The 3rd International Symposium on Traditional Foods from Adriatic to Caucasus, 01-04 October, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina (Poster Presentation).

Bekar, E., İncedayı, B., Çopur, Ö. U. 2016. The Use of Nitrite and Nitrate in Curing Meat and Its Effects on Human Health. International Congress on Food of Animal Origin, 10-13 November, Kyrenia, Turkish Republic of Northern Cyprus.

Bekar, E., İncedayı, B., Çopur, Ö. U. 2016. Traditional Dairy Product: Kurut. 27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and Food Industry, 26-28 September, Bursa, Turkey (Poster Presentation).

Bekar, E., Topkaya, C., Işık, F. 2015. Meyve ve Sebzelerden Elde Edilen Renk Maddeleri ve Gıda Sanayinde Kullanım Alanları. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan, Nevşehir (Poster Bildiri).

Topkaya, C., Bekar, E., Işık, F., Karaca, H. 2015. Vurgulu Elektrik Alan Uygulaması ve Meyve Sularına Etkisi. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan, Nevşehir (Poster Bildiri).