

**T.C.  
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
GIDA BİLİMLERİ BİLİM DALI**

**ÜZÜM POSASI KATKILI MUFFİNLERİN BAZI KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Kıvılcım ÇELİK**

**Danışman  
Doç. Dr. Bülent ERGÖNÜL**



**MANİSA – 2018**

**Kıvılcım  
ÇELİK**

**ÜZÜM POSASI KATKILI MUFİNLERİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**2018**

## TEZ ONAYI

**Kıvılcım ÇELİK** tarafından hazırlanan “Üzüm Posası Katkılı Muffinlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi” adlı tez çalışması 06/08/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**                      **Doç. Dr. Bülent ERGÖNÜL** .....  
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

**Jüri Üyesi**                      **Öğr. Üyesi Dr. Nazlı SAVLAK** .....  
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

**Jüri Üyesi**                      **Öğr. Üyesi Dr. Mustafa Kemal DEMİRAĞ** .....  
Ege Üniversitesi

## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerini referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Kıvılcım ÇELİK**



## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLO DİZİNİ .....	VI
TEŞEKKÜR.....	VII
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Üzüm ve Üzüm Posası .....	4
2.1.1. Fenolik Bileşikler ve Resveratrol .....	6
2.2. Diyet Lif .....	11
2.3. Atık ve Atık Değerlendirilmesi .....	13
2.4. Fonksiyonel Gıda .....	16
2.5. Kek .....	19
2.6. Üzüm Posasının Gıdalarda Kullanımıyla İlgili Yapılan Çalışmalar .....	20
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	26
3.1. Materyal.....	26
3.2. Yöntemler.....	26
3.2.1. Deneme Planı.....	26
3.2.2. Muffin Örneklerinin Hazırlanması .....	26
3.2.3. Analiz Metotları.....	28
3.2.3.1. Kurutulmuş, Öğütülmüş Posada Yapılan Mikrobiyolojik Analizler.....	28
3.2.3.1.1. Koliform Bakteri Analizi .....	28
3.2.3.1.2. Toplam Mezofilik Aerobik Canlı Mikroorganizma Analizi .....	28
3.2.3.1.3. <i>S. aureus</i> Bakterileri Analizi.....	28
3.2.3.1.4. <i>E. coli</i> O157:H7 Sayımı .....	29
3.2.3.1.5. Küf ve Maya Sayımı .....	29
3.2.3.1.6. Fekal Koliform Mikroorganizma Analizi .....	29
3.2.3.2. Kurutulmuş, Öğütülmüş Posada ve Muffin Örneklerinde Yapılan Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	29
3.2.3.2.1. pH Ölçümü .....	29
3.2.3.2.2. Nem Tayini .....	30
3.2.3.2.3. Kül Tayini .....	30
3.2.3.2.4. Yağ Miktarı Tayini .....	30
3.2.3.2.5. Protein Tayini .....	30
3.2.3.2.6. Karbonhidrat Tayini .....	30
3.2.3.2.7. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini .....	31
3.2.3.2.8. Toplam Şeker Tayini.....	31
3.2.3.2.9. Toplam Antioksidan Aktivite Tayini .....	32
3.2.3.2.10. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarı Tayini .	32
3.2.3.2.11. Resveratrol Miktarı Tayini .....	32
3.2.3.3. Muffin Örneklerinde Yapılan Diğer Analizler .....	32
3.2.3.3.1. Renk Ölçümü .....	32
3.2.3.3.2. Tekstürel Analizler .....	33
3.2.3.3.3. Duyusal Değerlendirme .....	35

3.2.3.3.4. İstatistiksel Değerlendirme .....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	36
4.1. Kurutulmuş, Öğütülmüş Üzüm Posasında Yapılan Analiz Sonuçları.....	36
4.1.1. Üzüm Posasının Kimyasal Özellikleri.....	36
4.1.2. Üzüm Posasının Mikrobiyolojik Özellikleri.....	39
4.2. Muffin Örneklerine Uygulanan Analiz Sonuçları .....	40
4.2.1. pH Ölçümü.....	40
4.2.2. Nem Değerleri .....	42
4.2.3. Kül Değerleri .....	43
4.2.4. Yağ Değerleri.....	44
4.2.5. Protein Değerleri.....	46
4.2.6. Karbonhidrat Değerleri .....	47
4.2.7. Toplam Fenolik Madde Miktarları .....	48
4.2.8. Toplam Şeker Değerleri.....	48
4.2.9. Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri .....	49
4.2.10. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarları .....	50
4.2.11. Resveratrol Miktarları.....	51
4.1.12. Renk Değerleri.....	51
4.1.13. Tekstürel Analiz Değerleri .....	54
4.1.14. Duyusal Değerlendirme .....	55
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	59
KAYNAKLAR .....	61
EKLER.....	70
EK A. (Duyusal Değerlendirme Formu) .....	71
EK B. (Üretimi Gerçekleştirilen Muffinlerin Fotoğrafları).....	72
EK C. (Standart Grafikleri) .....	76
EK D. (İstatistik Verileri).....	78
ÖZGEÇMİŞ .....	123

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>a</b>	Kırmızılık Renk Değeri
<b>AAE</b>	Askorbik Asit Eşdeğeri
<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>ADP</b>	Adenozin Difosfat
<b>ANOVA</b>	Varyans Analizi
<b>AOAC</b>	Association of Official Analytical Chemists
<b>b</b>	Sarılık Renk Değeri
<b>cm<sup>2</sup></b>	Santimetrekare
<b>DNA</b>	Deoksiribonükleik Asit
<b>DPPH</b>	1,1-Difenil-2-pikril hidrazil
<b>FAO</b>	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
<b>FDA</b>	Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi
<b>g</b>	Gram
<b>GAE</b>	Gallik Asit Eşdeğeri
<b>HDL</b>	Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein
<b>HPLC</b>	Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi
<b>kg</b>	Kilogram
<b>kob</b>	Koloni Oluşturan Birim
<b>L</b>	Aydınlık Derecesi
<b>LDL</b>	Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
<b>log</b>	Logaritma
<b>mm</b>	Milimetre
<b>M<sub>2</sub></b>	%2 Üzüm Posası İlaveli Muffin Ürünü
<b>M<sub>4</sub></b>	%4 Üzüm Posası İlaveli Muffin Ürünü
<b>M<sub>6</sub></b>	%6 Üzüm Posası İlaveli Muffin Ürünü
<b>M<sub>8</sub></b>	%8 Üzüm Posası İlaveli Muffin Ürünü
<b>mEq</b>	Miliekivalent
<b>mg</b>	Miligram
<b>MK</b>	Üzüm Posası İlavesiz Kontrol Örneği
<b>ml</b>	Mililitre
<b>N</b>	Newton
<b>nm</b>	Nanometre

<b>ppm</b>	Parts Per Million (Milyonda Bir)
<b>rpm</b>	Rounds Per Minute (Dakikadaki Devir Sayısı)
<b>s</b>	Saniye
<b>SAS</b>	Statistical Analysis Software (İstatistik Analiz Yazılımı)
<b>TBA</b>	Tiyobarbitürik Asit
<b>T.E</b>	Tespit Edilemedi
<b>TFM</b>	Toplam Fenolik Madde
<b>TS</b>	Türk Standartları
<b>TSE</b>	Türk Standartları Enstitüsü
<b>TS EN ISO</b>	Kalite Yönetim Sistemi
<b>TUİK</b>	Türkiye İstatistik Kurumu
<b>UV-VIS</b>	Ultraviyole ve Görünür Işık
<b>v/v</b>	Hacim/Hacim
<b>WHO</b>	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
<b>w/v</b>	Ağırlık/Hacim
<b>µm</b>	Mikrometre
<b>µg</b>	Mikrogram



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Trans - resveratrol .....	9
Şekil 2.2. Cis - resveratrol.....	9
Şekil 3.1. Kurutulmuş ve Öğütülmüş Üzüm Posası.....	26
Şekil 3.2. %0; Kontrol Muffin Hamuru .....	27
Şekil 3.3. %2 Posa Katkılı Muffin Hamuru .....	27
Şekil 3.4. %4 Posa Katkılı Muffin Hamuru .....	27
Şekil 3.5. %6 Posa Katkılı Muffin Hamuru .....	27
Şekil 3.6. %8 Posa Katkılı Muffin Hamuru .....	27
Şekil 3.7. %2 Renk Ölçümü İçin Hazırlanan Örnekler .....	33
Şekil 3.8. %2 TA-XT-2 Doku Ölçüm Cihazı.....	34
Şekil 3.9. Tekstür Cihazı Sıkıştırma Kuvveti Grafik Örneği.....	34
Şekil 3.10. Duyusal Değerlendirme Sunum Örneği.....	35



## TABLO DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 1.1. Türkiye’de Üzüm Çeşitlerine Göre 2017 yılında Üzüm Üretim Alanları ve Üretim Miktarları .....	4
Tablo 1.2. Üzüm Çeşitlerine Göre 2017 Yılında Manisa İlinde Üzüm Üretim Alanları ve Üretim Miktarları .....	5
Tablo 3.1. Muffin Formülasyonu .....	27
Tablo 4.1. Denemelerde Kullanılan Üzüm Posasının Kimyasal Özellikleri.....	36
Tablo 4.2. Denemelerde Kullanılan Üzüm Posasının Diğer Kimyasal Özellikleri	38
Tablo 4.3. Üzüm Posasının Mikrobiyolojik Özellikleri.....	40
Tablo 4.4. Muffinlerin pH Ölçüm Değerleri .....	40
Tablo 4.5. Muffinlerin Nem Değerleri .....	42
Tablo 4.6. Muffinlerin Kül Değerleri.....	43
Tablo 4.7. Muffinlerin Toplam Yağ Değerleri.....	44
Tablo 4.8. Muffinlerin Protein Değerleri .....	46
Tablo 4.9. Muffinlerin Karbonhidrat Değerleri .....	47
Tablo 4.10. Muffinlerin Toplam Fenolik Madde Değerleri .....	48
Tablo 4.11. Muffinlerin Toplam Şeker Değerleri .....	48
Tablo 4.12. Muffinlerin Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri .....	49
Tablo 4.13. Muffinlerin Toplam Monomerik Antosiyanin Değerleri.....	50
Tablo 4.14. Muffinlerin Resveratrol Değerleri .....	51
Tablo 4.15. Muffinlerin İç Renk Değerleri .....	51
Tablo 4.16. Muffinlerin Dış Renk Değerleri.....	52
Tablo 4.17. Muffinlerin Dış ve İç Sertlik Değerleri.....	54
Tablo 4.18. Muffinlerin Duyusal Değerlendirme Sonuçları .....	56

## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında hem akademik hem de manevi olarak bana destek olan, değerli bilgi ve deneyimleri ile yol gösteren, beni her zaman motive eden, tanımaktan büyük onur duyduğum değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Bülent ERGÖNÜL'e,

Birlikte yürüttüğümüz tüm çalışmalar boyunca hem akademik hem de manevi olarak desteğini esirgemeyen, değerli bilgilerini benimle paylaşan ve bana yol gösteren değerli hocam Sayın Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL'e,

Hayatımda ve çalışmalarım sırasında bana hep yardımcı olan, desteğini her zaman hissettiğim ve motivasyon kaynağım değerli arkadaşım Gıda Mühendisi Sezin ERDOĞAN'a,

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca desteğini hep hissettiğim, beni yetiştirmek için elinden geleni yapan ve her daim yol göstericim olan değerli hocam Arş. Gör. Zeynep AKSOYLU ÖZBEK'e,

Çalışmamın duysal değerlendirmesi esnasında panelist olarak yer alan ve çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Ceyda SÖBELİ, Arş. Gör. Müge UYARCAN, Arş. Gör. Müzeyyen BERKEL KAŞIKÇI ve Gülşen GÖDE'ye,

Çalışmamın materyalini sağlayan ve desteklerini esirgemeyen Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü çalışanları Dr. Ali GÜLER, Gıda Yüksek Mühendisi Ahmet CANDEMİR'e ve diğer tüm personeline,

Beni yetiştirmek için her şeyi yapan, hayatımın her döneminde maddi ve manevi olarak destekleyen, bu zorlu süreçte emeklerini ve özverisini hiç eksiltmeyen ve her daim yaptığım her işte yanımda olan annem Suzan BOZKAYA'ya ve babam İlhan ÇELİK'e,

Sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

Kıvılcım ÇELİK  
Manisa, 2018

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

### Üzüm Posası Katkılı Muffinlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

#### Kıvılcım ÇELİK

Manisa Celal Bayar Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Bülent ERGÖNÜL

Bu araştırmada, üzümün şarap ve meyve suyuna işlenmesi sonucu ortaya çıkan üzüm posasının günümüzde atıştırmalık bir ürün olan muffin üretiminde kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda muffin karışımına hamur ağırlığı üzerinden %2, %4, %6 ve %8 oranında kuru üzüm posası ilave edilmiş, üretimde kullanılan posada mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiş ve hem posanın hem de üretilen muffinlerin bazı fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır.

Üretilen muffinlerin içerisindeki üzüm posası miktarı arttıkça muffinlerin kül, yağ, protein, karbonhidrat ve iç – dış sertlik değerlerinde artış olduğu saptanmıştır. Ayrıca ürünlerin nem, şeker ve pH değerlerinde azalma olduğu saptanmıştır. Muffinlere ilave edilen üzüm posası sayesinde ürünlerin toplam fenolik madde miktarı, toplam monomerik antosiyanin miktarı, antioksidan aktivitesi ve resveratrol içeriği kontrol örneğine göre daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Eğitimli panelist grubu tarafından yapılan duyuşal testlerin sonuçlarına göre üzüm posalı muffinler arasında genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puanı kontrol örneği almış, bunu %2 ve %4 üzüm posası katkılı muffin örnekleri takip etmiştir. İstatistiksel analiz sonuçlarına bu üç örneğin genel beğeni puanları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ( $p>0,05$ ) bulunmamıştır. Üzüm posası katkılı muffinlerin kullanılabilir üst sınırı duyuşal test sonuçlarına göre %4 üzüm posası katkılı olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üzüm posası, muffin, kek, resveratrol, fenolik bileşik, tekstür

**2018, 132 sayfa**

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **Determining Several Quality Characteristics of Muffin Cakes with Grape Pomace**

**Kıvılcım ÇELİK**

**Manisa Celal Bayar University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Department of Food Sciences**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Bülent ERGÖNÜL**

In this research, the use of grape pomace which appeared as a result of processing of grapes in wine and fruit juice was investigated in muffin production, which is an important snack product today. In this context, grape pomace were added to the muffin formulation at amounts of 2%, 4%, 6% and 8% of dough weigh and microbiological analyzes were carried out for pomace powder and several physical, chemical, textural and sensory properties were determined for both pomace and the muffins.

As the amount of grape pomace in muffins increased, muffins ash, fat, protein, carbohydrate and inner - outer hardness values increased. It was also found that the moisture, sugar and pH values in the products decreased. The amount of total phenolic substances, total amount of monomeric anthocyanins, antioxidant activity and resveratrol content of the products were found to be higher than those of the control sample due to the grape pomace added to the muffins.

According to the results of the sensory tests performed by the educated panelist group, the control sample received the highest score in terms of overall acceptability among grape pomace added muffins and it was followed by 2% and 4% grape pomace added muffins. According to statistical analysis results, there is no significant difference among these three group about their general ( $p>0,05$ ) acceptability scores. According to sensory test results, the upper limit for addition of grape pomace into muffin formulation was determined as 4%.

**Keywords:** Grape pomace, muffin, cake, resveratrol, phenolic compound, texture

**2018, 132 pages**

## 1. GİRİŞ

TSE 13375 Hazır kekler (sade, çeşnili ve dolgulu) standardında Hazır kek, “buğday unu veya tahıl unları ve/veya karışımları, beyaz şeker, yemeklik bitkisel yağ, yumurta, tuz, kabarmayı sağlayıcı maddeler, çeşni maddeleri, dolgu maddeleri ve diğer katkı maddelerinin, su eklenerek karıştırıldıktan sonra tekniğine uygun biçimde işlenerek şekil verebilmesi ve pişirilmesi suretiyle hazırlanan, ambalajlı olarak tüketime sunulan mamul” şeklinde tanımlanmaktadır. Başka bir tanımla kek; %8-9 oranında protein içeren yumuşak buğdaydan elde edilen un, şeker, yağ ve yumurta ile elde edilen yumuşak hamurun, uygun sıcaklık ve sürede pişirilerek tüketilebilir hale gelmiş hazır gıda maddesidir [1].

Keklerin içerisinde yer alan maddelere ve bunların oranlarına göre keklerin sınıflandırılması yapılmaktadır. Dilim, top, baton, kalıp, pasta altı, bar kek olmak üzere piyasadaki kekler şekillerine göre altı sınıfa ayrılmaktadır [1]. Ülkemizde 2005 yılında kek üretim miktarı 47.000 ton, 2010 yılında 136.000 ton ve 2014 yılında 222.000 ton olarak hesaplanmıştır [2].

Ticarileşme, küreselleşme, nüfusta olan artış ve kentleşmede meydana gelen büyüme gibi nedenlerle değişen üretim ve tüketimler sonucu, tüketicilerde gıda ürünlerine yönelik talep son yıllarda fazlasıyla artmıştır [3]. Daha kaliteli ve sağlıklı bir yaşam için tüketiciler, sağlık sorunlarına çözüm aramanın yanı sıra, hastalıklardan korunmak için önlemler almakta ve fonksiyonel gıda tüketimi de bu amaçla alınan önlemlerden biri olarak açığa çıkmaktadır [4].

Bugüne kadar fonksiyonel gıda tanımı için ortak bir tanım bulunamamasına karşın, fonksiyonel gıdalar genellikle vücudun temel besin ihtiyaçlarını karşılamanın yanı sıra insan fizyolojisine ve metabolizmasına ek faydalar sağlayan ve böylelikle hastalıklardan korunmada ayrıca daha sağlıklı bir yaşam sürmek için yardımcı olan gıdalar ya da gıda bileşenleri olarak tanımlanmaktadır [4]. Bir başka tanıma göre ise fonksiyonel gıdalar, günlük diyet ile gıda formunda tüketilen, sentetik herhangi bir bileşen içermeyen, besleyici etkisinin yanı sıra değişik etkenlerle birlikte hastalık oluşum riskini azaltan, sağlığı ve iyi hali geliştiren gıdalardır [5].

Bir gıdanın fonksiyonel olabilmesi için biyoaktif bileşenler, probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik maddeleri içermesi gerekmekte ve bu etkenlerin vücutta gerekli bölgelere yeterince gönderilebilmesi gerekmektedir. Fonksiyonel gıdalar, kanser, kalp damar rahatsızlıkları, kolesterol, yüksek tansiyon, ülser, şeker ve bağırsak hastalıklarının oluşması riskini azaltmaktadırlar [5].

Fonksiyonel gıda terimi ilk olarak Japonya'da 1980'lerin başında kullanılmıştır [4,5]. Japonya'da ortaya çıkan fonksiyonel gıdalara olan ilgi, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da da hızla yayılmıştır. 1990'lardan sonra, fonksiyonel gıda teriminin kullanımı tüm dünyada yaygınlaşmış ve fonksiyonel gıda pazarı hızlı bir biçimde gelişmiştir. Türkiye'de fonksiyonel gıda pazarı son yıllarda büyük gelişme göstermiş, sağlık bilincinin artması ve tüketicilerin fonksiyonel gıdalara olan talebine bağlı olarak birçok firma pazara uygun ürünler çıkarmaya başlamıştır. 2009 yılı verilerine göre Türkiye'de fonksiyonel gıda pazarı 2,2 milyon \$ bir hacme sahiptir [4].

Bitkisel gıdalar; hipertansiyon, kalp damar hastalıkları, kanser gibi hastalıklara karşı koruyucu bileşenler, bağışıklık sistemini güçlendiren bileşenler ve kemik ile kas sağlığını destekleyici vitaminler ve mineraller içermektedir. Meyveler, sebzeler ve tahıl ürünleri fenolik bileşenler açısından zengin gıdalardır. Yapılan bir çok çalışma meyve ve sebzelerin içerisindeki fenolik bileşenlerin tüketimi ile içerisindeki antioksidan özellik sebebiyle kanser türlerini, kardiyovasküler rahatsızlıkları ve yaşa bağlı olarak çeşitli dejeneratif hastalık risklerini azalttığını ortaya koymaktadır. Doğal antioksidan kaynağı olan gıda atık ürünleri (kabuklar, çekirdekler, gövde ve yapraklar, saplar) üzerine ilgi yoğunlaşmıştır [6].

Sofralık olarak tüketilen üzüm ve bunlardan elde edilen üzüm ürünleri, fenolik bileşenler açısından çok zengin olduğundan ve insan sağlığı açısından önemli biyoaktif bileşenleri içermesinden dolayı günlük diyetle sıklıkla tüketilmesi gereken gıdalardır. Genel olarak üzümün bileşiminde su, şeker, organik asitler, mineraller, azotlu bileşenler, aroma maddeleri, enzimler, vitaminler ve fenolik bileşenler bulunmaktadır [7].

Üzüm birçok meyve ve sebzeye göre çok daha fazla fenolik bileşenleri içerdiğinden dolayı çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Üzümün işlendikten sonrası atığı da biyoaktif fenolik bileşenlerce zengindir. Üzüm çekirdekleri, şarap endüstrisinin atıklarının %15'ini oluşturmakta ve ortalama %60-70 toplam ekstrakte edilebilir fenolik bileşenleri içermektedir. Üzüm çekirdekleri, kateşin, epikateşin, epikateşin gallat, dimerik, trimerik ve tetramerik prosiyanidinler gibi monomerik fenolik bileşenlerin kaynağıdır. Ayrıca anti-aging, anti-mutajenik, damar daralmasını önleyen ve virüslere karşı olan polimerize olmuş proantosiyanidinleri içermektedir [6]. Ayrıca üzüm meyvesinde tohum, yaprak, destek doku ve kabuğunda fenolik maddeler içerisinde stilbenlere ait resveratrol bileşiği de bulunmaktadır [8].

Yapılan bu çalışma ile şaraplık üzüm atığı olarak ortaya çıkan ve kurutulup öğütülerek elde edilen üzüm posasının gıda katkısı olarak, atıştırmalık gıda ürünleri içerisinde yer alan muffinlerin üretiminde kullanılması ve elde edilecek yeni ürünlerde bazı kalite özelliklerinin saptanması, duyuusal teste tabii tutulması ve başlıca kimyasal özelliklerinin belirlenip, hem üzüm posasının hem de elde edilen muffinlerin fenolik bileşenlerinin, antioksidan kapasitesinin ve antosiyaninlerin miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile doğal antioksidan kaynağı olan üzüm posasının muffin formülasyonunda kullanılması ile şarap ve meyve suyu endüstrisi atıkları değerlendirilmiş olacak ve bu sayede üzüm posaları, ekonomik olarak yararlı hale getirilmiş olacaktır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Üzüm ve Üzüm Posası

Üzüm (*Vitis vinifera L.*) dünya üzerinde ve Türkiye’de üretimi en çok yapılan ürünlerden birisidir [9]. Dünya üzerinde yıllık üzüm üretimi yaklaşık olarak 67,7 milyon tondur [10]. Türkiye iklimi ve coğrafi konumu bağcılık için elverişli olan 36-42° enlemleri arasında bulunan çok verimli topraklara sahiptir [11]. Türkiye yaklaşık olarak 4 milyon 169 bin dekarlık bağ alanına sahip olup, yıllık üzüm üretimi yaklaşık 4 milyon 200 bin ton’dur [12]. Bu verilere göre ülkemiz üzüm üretimi bakımından dünya üzerinde 6. sırada yer almaktadır [13].

**Tablo 1.1.** Türkiye’de üzüm çeşitlerine göre 2017 yılında üzüm üretim alanları ve üretim miktarları [12]

Üzüm Çeşidi	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)
Sofralık Üzüm, Çekirdekli	1.910.341	14.411.000
Sofralık Üzüm, Çekirdeksiz	327.956	668.000
Şaraplık Üzüm	636.795	488.000
Kurutmalık Üzüm, Çekirdekli	558.047	363.000
Kurutmalık Üzüm, Çekirdeksiz	735.929	1.240.000

Türkiye’de en geniş bağ alanları Ege Bölgesinde olmakla birlikte ikinci sırada Akdeniz Bölgesi gelmektedir [14]. Manisa ili tarımsal potansiyeli ve üretimi ile ülkemizin önde gelen illerinden birisidir. Ülkemizin toplam tarımsal üretim değerinin yaklaşık olarak %6’sı Manisa’dan elde edilmektedir. Manisa ili üzüm üretimi açısından Türkiye’de ilk sıradadır. Manisa’ya bağlı ilçeler arasında üzüm üretiminde ilk 5 ilçe sırasıyla Alaşehir, Salihli, Sarıgöl, Saruhanlı ve Turgutlu’dur [15].

**Tablo 1.2.** Üzüm çeşitlerine göre 2017 yılında Manisa ilinde üzüm üretim alanları ve üretim miktarları [12]

Üzüm Çeşidi	Toplu Meyveliklerin Alanı (Dekar)	Üretim Miktarı (Ton)
Sofralık Üzüm, Çekirdekli	31.395	57.394
Sofralık Üzüm, Çekirdeksiz	152.416	385.741
Şaraplık Üzüm	7.322	6.830
Kurutmalık Üzüm, Çekirdekli	542	744
Kurutmalık Üzüm, Çekirdeksiz	605.959	1.083.710

Ülkemizde üretilen üzümlerin %40'ı sofralık tüketilmekte, %35'i kurutulmakta, %23'ü pekmez, şıra, pestil gibi ürünlerin yapımında kullanılmaktadır. Kalan %2'lik kısım ise şarap üretiminde kullanılmaktadır. Dünya üretiminde ise %71 şaraplık üzüm üretiminde, %27'si sofralık olarak ve %2'si kurutmalık olarak kullanılmaktadır [11]. Şarap üretiminde kullanılan üzümlerin yaklaşık olarak %20'si atık yani üzüm posası olarak açığa çıkmaktadır [16].

Üzüm tanesi; çekirdek, onun dışında meyve eti ve tüm tanenin dışında bulunan kabuktan meydana gelmektedir. Üzüm salkımının yaklaşık olarak %3-5'lik kısmı sap ve çöp, %4-10'luk kısmı kabuk ve %3-4'lük kısmı da çekirdekten oluşur. Üzümün çekirdek sayısı genel olarak 3 ila 4 arasında değişmektedir. Üzüm çekirdeği %10-20 arasında yağ, %5-6 arasında tanen içermektedir. Üzümler preslendiğinde %25 oranında cibre ayrılmaktadır. Bunun %50'si kabuk, %25'lik kısmı da potasyum tartarattan meydana gelir. Elde edilen üzüm suyunun %65-84'ü su iken %16-35'lik kısım ise katı maddedir [17].

Üzüm, yüksek şeker oranına sahiptir. Bu sebepten ötürü kalori değeri yüksek bir gıdadır. Ayrıca mineral maddelerce zengin olup bunlar; kalsiyum, potasyum, sodyum ve demirdir. A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> ve C vitaminleri açısından da zengin bir kaynaktır [7,14]. Üzüm meyvesinin karaciğer hastalıkları ve kansızlık tedavisinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. İçerdiği meyve asitleri ve lifli yapısı ile böbrek ve bağırsak sistemine iyi geldiği, kanın temizlenmesinde yardımcı rol aldığı bildirilmiştir [14].

Üzüm meyvesi; tanenler, flavonoidler, proantosiyandinler, kateşin ve epikateşin, resveratrol, tartarik, malik, süksinik, sitrik, okzalik ve kafeik asit gibi meyve asitlerini içerisinde barındırmaktadır. Çok sayıda araştırmacı üzüm posasının yüksek oranda doğal antioksidan maddelere (tokoferoller ve fenolik bileşikler) ve diyet lif içeriğine sahip olduğunu; üzüm çekirdeğinin ise yüksek miktarda doymamış yağ asitlerini içerdiği ve bu yağ asitlerinin yaklaşık olarak %80-85'lik kısmının linoleik asit olduğunu ortaya çıkarmışlardır [18]. Üzüm çekirdeğinin içerdiği linoleik asit oranı, aspir yağı (%70-72), ayçiçek yağı (%60-62), mısır yağı (%52)'nin ihtiva ettiği linoleik asit oranından daha yüksektir. Üzüm çekirdeği yağı, omega 6'yı yüksek oranda içermektedir. Üzüm çekirdeği yağı HDL kolesterol seviyesini arttırması ve LDL kolesterol seviyesini düşürmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Üzüm çekirdeği özü, E vitamininden 50 kat ve C vitamininden 20 kat daha güçlü bir doğal antioksidandır. Üzüm çekirdeği yağı; vitamin F olarak isimlendirilmekte olup yüksek oranda içermiş olduğu tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ile değerli bir cilt bakım ürünüdür [11].

### **2.1.1. Fenolik Bileşikler ve Resveratrol**

Antioksidanlar; FDA tarafından “oksidasyonun sebep olduğu ransidite, bozulma veya renk bozulmalarını geciktirerek gıdaları korumak için kullanılan maddelerdir” olarak tanımlanmaktadır [19].

Oksidasyon sonucu bozulmalarda gıdalarda ortaya çıkan bazı değişimler sıralanacak olursa :

- Katı ve sıvı yağ içeren gıdalarda acı tat ve aroma oluşumu
- Tekstürdeki değişimler
- Renk açılması
- Gıdalarda tat ve koku kayıpları
- Toksik etkili oksidasyon ürün oluşumu
- Vitaminler ve esansiyel yağ asitlerindeki zarardan dolayı gıdalardaki besleyicilik özelliğinin azalması [20].

Antioksidanlar sağlık açısından önemli rol oynamaktadırlar. Kardiyovasküler rahatsızlıklar, kanser, Parkinson ve Alzheimer gibi nörolojik hastalıkların önlenmesinde katkıda bulunurlar [21].

Doğal antioksidanlar neredeyse tüm bitkilerde, mantarlarda, mikroorganizmalarda ve hatta hayvansal dokularda bile bulunmaktadır. Doğal antioksidanların en önemlileri fenolik bileşikler, karotenoidler, tokoferoller ve C vitamini [22].333

Fenolik bileşikler; polifenoller ve basit fenolik bileşikler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Basit fenolik bileşikler, fenolik asitler ve kumarinleri; polifenoller ise tanenler ve flavanoidleri kapsamaktadır [23]. Fenolik bileşiklerin belirli bir kısmı meyve ve sebzelerin lezzetlerinde özellikle ağızda acılık ve burukluk gibi iki önemli tat özelliğinin oluşmasında etkilidir. Bir kısmı ise meyve ve sebzelerin sarı, kırmızı, mavi gibi renklerinin oluşmasında rol oynarlar. Beslenme fizyolojisindeki olumlu etkilerinden ötürü fenolik bileşiklere “biyoﬂavanoid” adı da verilmektedir. Kan basıncını düşürücü etkisinden dolayı ve dolaşım sistemindeki geçirgenliği düzenleyici özelliğinden dolayı P faktörü veya P vitamini olarak da isimlendirilmektedir [24].

zm ve üzüm ürünleri fenolik maddelerce zengin bir gıda maddesidir. zmdeki fenolik bileşikler farklı oranlarda olup; pulp, çekirdek ve kabukta bulunmaktadır [25]. zm içerisinde bulunan fenolik bileşikler ve özellikle de resveratrol koroner kalp hastalıklarının riskini düşüren ve kanser oluşumunu engelleyen güçlü bir antioksidan özelliğine sahiptir [26]. zm içerisinde bulunan polifenol, antosiyanin ve proantosiyanidinler kırmızı şaraplarda renk, tat ve stabilite üzerinde önemli rol oynarlar. Proantosiyanidinler, kondanse tanenler olarak da bilinir ve üzümün etli kısmında ve çekirdeğinde prodelfinidin ve prosiyanidin şeklinde bulunmaktadır [27].

Birçok flavonoid; üzüm çekirdeğinde bulunan fenolik bileşenler içerisinde. Üzüm çekirdeği kateşin, epikateşin ve epikateşin-3-O-gallat gibi monomerik bileşenleri ve antiviral ve antimutajenik özellik içeren dimerik, trimerik ve tetramerik prosiyanidinleri bol miktarda içermektedir. Bu bileşenler antioksidatif özelliklere sahip gıdaların üretiminde kullanılabilir hammaddelerdir [27,28].

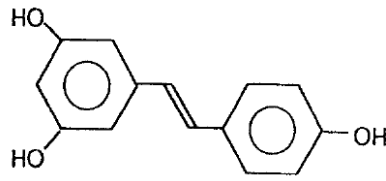
Mor/siyah üzümlere ve bu üzümlerden elde edilen içecekler ve diğer ürünlere rengini veren fenolik bileşiklerin alt grubu olan flavonoidler antosiyanidinler ve antosiyaninlerdir. Üzümdeki fenolik maddelerin hem nicelik hem de nitelik açısından önemli bir kısmını oluşturan maddeler antosiyaninlerdir. Üzümlerin yoğun olarak kabuklarında bulunan bu bileşikler bazı çeşitlerinde etli kısımda da bulunabilmektedir [7]. Fenolik bileşiklerin en fazla bulunduğu kısım üzümde çekirdek ve kabuk kısmıdır. Fakat üzüm suyu, pekmez ve şarap üretimi gibi farklı üretim tekniklerinde posa olarak açığa çıkmaktadır. Bu proses sonucu meyvenin fenolik bileşikler açısından en önemli kısımları atık olarak açığa çıkmaktadır veya gübre ve hayvan yemi olarak kullanılmaktadır.

Fenolik bileşikler çoğunlukla pulpta, antosiyanin ve resveratrol en fazla kabukta, kateşin, proantosiyanidin ve flavonoller ise çekirdek ve kabukta bulunmaktadır [29]. Çeşitli prosesler sonucu açığa çıkan bu atıklar ekonomik ve çevresel sorunlara sebep olmaktadır. Sağlık açısından önemli olan bu polifenoller normalde etanol üretiminde, kompost olarak veya atık olarak uzaklaşmaktadır. Fakat son yıllarda doğal ilaç üretimi, besin takviyesi ve yeni fonksiyonel gıdaların bileşeni üzerindeki çalışmalar sayesinde bu atıkların verimli kullanımları söz konusudur [30].

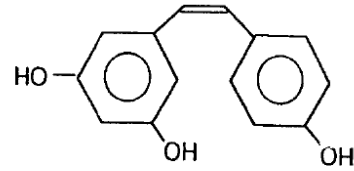
Polifenolik yapıda bir bileşik olan resveratrol 3,5,4'-trihidroksi trans stilben ya da IUPAC: 5-[(E)-2-(4-hidroksifenil)etenil]benzen-1,3-diol), üzüm kabuğunda ciddi miktarda bulunan ve mantar enfeksiyonlarından koruyan antioksidan özellikte bir maddedir [31]. Resveratrol birçok bitki tarafından kuraklık, soğuk hava, stres, yaralanma, UV ışınlarına karşı üretilen flavonoid olmayan polifenolik doğal bir fitoaleksindir [32,33]. Fitoaleksinler birçok bitkide bulunan, düşük molekül ağırlıklı ve doğal bir bileşik olan stilben ailesine ait moleküllerdir.

Ayrıca biyotik ve abiyotik strese karşı bitkilerin savunma mekanizması tarafından üretilen antibakteriyel ve antifungal özellikte olan sekonder bitki metabolitleridir [34,35].

Stilben fitoaleksinlerin en aktif bileşiği resveratroldür. Cis ve trans izomerleri şeklinde bulunmaktadır. Düşük pH, yüksek ısı ve gün ışığı sayesinde cis formundan trans formuna dönüşüm olur. Trans-resveratrol daha stabil bir formdur [36]. Trans-resveratrol izomeri bitkilerde daha çok bulunması sebebiyle çoğu araştırmalar trans formu üzerinden yapılmaktadır [37].



**Şekil 2.1.** Trans – resveratrol



**Şekil 2.2.** Cis – resveratrol

Farklı bitkilerde bulunmasına rağmen resveratrol üzüm kabuğunda çok fazla miktarda bulunmaktadır. Taze üzüm veya üzümünden yapılmış ürünlerin tüketimiyle resveratrolün vücuda alınabileceği fakat konsantrasyonun tüketim şekline göre farklılık gösterdiği bilinmektedir [38].

Üzüm doğrudan ya da reçel, jöle, şarap ve meyve suyu yaptıktan sonra yenebilen bir resveratrol kaynağıdır. Resveratrolün (3,5,40-trihidroksistilben); anti-kanserojen, anti-enflamatuar ve anti-aging etkilere sahiptir ve kan şekerini düşürme yeteneği ile birlikte insan sağlığı üzerine çok büyük bir etkisi vardır [39]. Beyaz ve kırmızı üzüm meyveleri üzerinde yapılan bir çalışmada kırmızı üzüm kabuklarının ve çekirdeklerinin resveratrol içerdiği, beyaz üzümün ise resveratrol içermediği ortaya konmuştur [40]. Strese bağlı nedenle sentezlenen resveratrolün üzüm içerisindeki miktarı birçok nedene bağlı olarak değişebilmektedir. Bunlar; mantar enfeksiyonları, abiyotik stres, iklim koşulları gibi nedenler olarak sıralanabilmektedir. Bu sebeple bilinçli olarak stres altında tutulan asmalardan üretilen üzümlerin resveratrol miktarı oldukça yüksek çıkmaktadır.

Asma bitkisinin yapraklarında, dallarında, meyvesinde ve çekirdeklerinde bol miktarda bulunan resveratrol bileşigi kardiyoprotektif bir maddedir [40]. Yapılan çalışmalar, alkol ve resveratrolün kalbi koruyucu mekanizmalarının farklılığını ortaya koymuştur [41]. Resveratrol koroner kalp hastalıklarının oranını azaltmaktadır [42].

Bunun yanı sıra resveratrolün iltihaplanmalara iyi geldiği, trombosit toplanmasını önlediği, vücutta bulunan kötü kolesterol seviyesini düşürdüğü, hafıza açıcı ve antioksidan özelliğinin olduğu ve Alzheimer hastalığını önleyici etkileri olduğu ortaya konmuştur [31].

Bu etkilerinden başka resveratrol mantar enfeksiyonlarını önleyici etkiye sahip olup üzüm meyvesindeki küf enfeksiyonlarına karşı önemli bir antioksidan olarak görev yapmaktadır. Özellikle kırmızı üzüm kabuklarında bulunan resveratrol çok uzun yıllardır bitki ilaçlarında kullanılmaktadır. Resveratrol, C vitaminine göre 20-50 kat daha etkili bir antioksidandır [43]. Kanser gelişmesini önlemektedir [44].

Benzer bir çalışma, resveratrolün bakır ile uyarılan lipid peroksidasyonunu azaltıcı etkisinin “kuersetin”, “kateşin” ve “epikateşin” gibi diğer fenolik bileşenlerle karşılaştırıldığında  $10^{-5}$  M derişimine sahip resveratrolün daha etken olduğunu ortaya çıkarmıştır [45]. Serbest radikaller DNA hasarına sebep olmaktadır. Yapılan bir diğer çalışmada resveratrolün olası hidroksil radikal süpürücü özelliği ile DNA hasarlarını azalttığı ortaya çıkmıştır [46].

Resveratrolün LDL peroksidasyonunu azalttığı ortaya çıkmıştır. ADP'nin rol oynadığı trombosit artışlarını inhibe etmektedir. Ribonükleotid redüktaz enzim aktivitesini inhibe eden resveratrol birçok dokuda antikansorejen etki göstermektedir. Androjen hormonunu yeniden düzenleyen kanser genlerini inhibe ederek prostat kanserini önlemektedir ve tedavisine etki eder. Hepatit hücreleri üzerinde yapılan bir çalışmada, aromatik hidrokarbonların kanserojen aktivitesine neden olan sitokrom P450'nin aktivasyonunu ve meme kanserini önlediği, bağırsaklarda ilaç emilimini engelleyen etkiyi yok ettiği gösterilmiştir [41].

Nitrik oksit oluşumunu engelleyerek de tümör gelişimini önleyen resveratrol tümör hücre oluşumunu S ve G1 fazında durdurarak apoptotik hücre ölümünü arttırmaktadır [47]. Fazla miktarda oluşan nitrik oksit peroksinitritlere dönüşerek hücrede toksik etki oluşturmaktadır. Resveratrol nitrik oksit sentezini inhibe ederek inflamasyon oluşumunu engellemektedir [34]. Östrojen yokluğunda östrojen gibi davranan resveratrol, varlığında antiöstrojenik etki göstermektedir [48].

Üzüm posasında bol miktarda bulunan resveratrol; kanserin birçok safhasında durdurucu ve engelleyici özelliği ile 1. dereceden doğal tedavi sağlamaktadır. Sadece kanseri önleyici olarak değil, ek tedavi olarak da önerilmektedir. Resveratrol hakkında ortaya konulan birçok çalışma ile çok iyi bir hücre yok etme sistemine sahip olduğu bilinmektedir. Tümör baskılayıcı gen olan p53 (Tümör Süpresör Geni) geni olmasa dahi kanser hücrelerini yok etmektedir. Tümör başlangıcına etkisi hayvanlar üzerinde incelendiğinde antimutajen ve serbest radikalleri yok etmesi resveratrolün antioksidan özelliğinden dolayıdır [49].

Oksidatif stres, günümüzde ciddi hastalıkların nedeni olarak düşünülmektedir; yaşlanmanın da en büyük etkenlerinden birisidir. Resveratrol, yaşlanmayı geciktirici bir gen olan SIRT1 (Yaşlanmayı Geciktirici Gen)'in aktivasyonunu arttırdığı yapılan çalışmalarla belirlenmiştir [50]. Özellikle siyah üzüm kabukları çekirdekleriyle birlikte tüketildiğinde hücre yenileyici bir etki gösterdiği de ortaya konulmuştur [51].

## **2.2. Diyet Lif**

Bitki hücre duvarını oluşturan sindirelemeyen bileşenler ilk defa 1953 yılında Hispley tarafından “diyet lif” olarak tanımlanmıştır. Diyet lif, insan ince bağırsağında sindirim ve emilime; kalın bağırsakta ise kısmen veya tamamen fermantasyona karşı dayanıklı olan bitkilerin veya karbonhidrat benzeri maddelerin tüketilebilir kısımlarıdır [52]. Diyet lif; selüloz, hemiselüloz, lignin, gam (zank), pektik maddeler ve diğer karbonhidratlardan meydana gelmektedir [53,54]. İnsan vücudunda sindirilemedikleri halde sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı diyet lifler pek çok araştırmaya konu olmuştur [53].



Birçok alt gruba ayrılmış olan diyet lifler, son yıllarda FAO ve WHO tarafından sudaki çözünürlüklerine göre çözünür diyet lifler ve çözünmez diyet lifler olmak üzere 2 ana gruba ayrılmışlardır. Pektin, gamlar ve musilajlar çözünür diyet lif grubuna girerken selüloz, hemiselüloz, modifiye selüloz ve lignin çözünmeyen diyet lifler grubunda yer almaktadır [54].

Çözünür olmayan diyet liflerin özellikleri sıralanacak olursa:

- Dışkı hacmini arttırma
- Kalın bağırsakta dışkıların geçiş süresini azaltma
- Bağırsak pH'ında düşüş
- Glikoz emilimini geciktirme
- Kalın bağırsak hastalıklarının nedeni olarak bilinen organik bileşikleri bağlama ve seyreltme

Çözünür diyet liflerin özellikleri:

- Kandaki kolesterol seviyesini azaltma
- Kalp sağlığını olumlu yönde etkileme
- Glikoz emilimini geciktirme
- Mide boşalmasını geciktirme
- İnce bağırsakta safra asitlerini bağlayıp karaciğerde yeniden emilimini önleme [55].

Meyve ve sebzeler pektin (çözünür diyet lif) ve selüloz (çözünmez diyet lif) içerirler. Ağırlıklı olarak meyveler pektin, sebzeler ise selüloz içermektedir [56]. İkiye ayrılan bu diyet liflerin her grubu birbirinden farklı olarak fiziksel etkilere sahiptir ve dengeli beslenmede her ikisi de birbirini tamamlamaktadırlar. Dengelenmiş lif oranı %50-70 çözünmez ve %30-50 çözünür lifdir. Sağlık açısından çözünür ve çözünmez liflerin her ikisinin de bir arada bulunması daha iyidir.

Kanseri önlemede her iki lif türünün bir arada kullanılmasının, tek başına kullanılmasına göre daha etkili olduğu ortaya konulmuştur [57]. Çözünür liflerin fermantasyonu sonucu meydana gelen kısa zincirli yağ asitleri kalın bağırsağın işlevini olumlu bir şekilde etkilemektedir [55].

Diyet lifler gıda endüstrisinde beslenme ile ilgili özelliklerinin yanı sıra gıdanın fonksiyonel, ekonomik ve teknolojik özelliklerini geliştirmek amacıyla da kullanılmaktadır. Bu bağlamda teknolojik açıdan yapı oluşturma ve yağ ikamesi olarak, fırıncılık ürünlerinde ise ürünün kalori miktarının düşürülmesinde kullanılırlar. Özellikle fırıncılık ürünleri üretiminde kullanılan diyet lifler; gıdanın yüzey görünümünü, nem içeriğini, yayılmasını ve tüm duyuşsal özelliklerini etkilemektedir.

### **2.3. Atık ve Atık Değerlendirilmesi**

Dünya çapında gıda atık miktarları çok ciddi seviyeye ulaşmıştır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO)'nun 2013 yılında yapmış olduğu araştırmaya göre üretilen gıdaların üçte biri atılmaktadır ve bu miktar 1,3 milyon ton olarak açıklanmıştır. Gelişmemiş ülkelerde gıda atıkları; üretim aşamalarının başlarındaiken gelişmiş ülkelerde atıklar genelde gıdanın ürüne dönüştüğü aşamada ortaya çıkmaktadır [24].

Avrupa'da toplam gıda atıklarının %45'si evsel atık, %39'u gıda üretim atıklarından, %14'ü servis ve hazır yemek sektöründen ve %5'i toptan ve perakende sektöründen oluşmaktadır. Avrupa'da tüketiciler alınmış olan gıdaların %30-68'ini atmakta olup, kişi başına düşen yıllık atık miktarı ise 280-300 kg'a ulaşmaktadır [24].

TUİK 2016 verilerine göre Türkiye'deki toplam atık miktarı 31,6 milyon ton olarak tespit edilmiştir [58]. Bu atıklar genelde hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir ya da atık olarak kalmaktadır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte bu açığa çıkan atıkların besinsel değerlerinin çok yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Gıda sanayinin pek çok dalında önemli miktarlarda katı atık ortaya çıkmaktadır. Bu katı atıklar meyve sebze işleme endüstrisinde ortaya çıkan meyve çekirdeği, sap, posa; bitkisel yağ endüstrisinde kabuk, çekirdek, küspe gibi değerlendirilmeyen atıklardır. Bunların büyük bir kısmı hayvan yemi olarak değerlendirilirken, bir kısmı yakıt olarak kullanılmakta, bir kısmı da atık olarak çöpe gitmektedir.

Meyve ve sebze atıkları, beslenme için önemli olan diyet lif, antioksidanlar, pektin, elzem yağ sitleri, vitaminler gibi birçok faydalı bileşiğin kayıplarına neden olmaktadır. Meyve atıkları içerisinde üzüm çekirdeği ve kabuğu zengin antosiyanin ve fenolik bileşikler, elma posası polifenoller, turunçgil posası flavanoidler ve fenolik asitler içermektedir. Bu bileşenler doğrudan kullanımın yanı sıra, Süper Kritik Karbondioksit ekstraksiyonu gibi tekniklerle ekstrakte edilip zenginleştirme ajanı olarak gıdalara eklenebilmektedir. Bu yöntemle domates kabuğundan elde edilmiş olan likopen ve baharatların uçucu yağları gıdalara eklenerek değerlendirilmiştir. Meyve ve sebze atıkları, antioksidanların yanı sıra çözümlü diyet lif açısından da zenginlerdir. Son zamanlarda, meyve ve sebze atıklarından fonksiyonel katkı maddeleri elde etmek ve bu elde edilen katkı maddelerinin farklı gıda ürünlerine uygulanması üzerine çalışmalar sürmektedir [59].

Meyve ve sebze işleme endüstrisinde hammaddenin seçilmesi, sınıflandırılması, haşlanması gibi ön işlemlerde atık ve artıklar ortaya çıkmaktadır. Aynı hammadde olan taze atıklar da bozulmalara çok açıktır, değerlendirilmediği takdirde kısa sürede bozulurlar, koku yayarlar ve değerlendirilemez hale gelirler. Meyve ve sebze işleme endüstrisinde mevsimsel olarak farklı yapı ve bileşimdeki hammaddeler işletmelere gelir ve işlenirler. Bu durumda değişik hammadde ve atıklar meydana gelir. Bu atıkların değerlendirilmesinde pilot tesisler kurmak yerine, bu maddelerden pektin, boyar maddeler ve yağ gibi maddelerin üretileceği tesislerin kurulması tercih edilmelidir. Kurulacak olan bu tesislerde kurutma, konsantre etme gibi prosesler içeren gıdayı dayanıklı kılacak bölümler kurulmalıdır [60].

Meyve sebze atıklarından faydalanmaya ilişkin yapılan çalışmalarda, meyve ve sebzelerin kurutulması veya konservelenmesi esnasında soyulmuş kabuk, iç çekirdek ve yuvası, ezilmiş, kesilmiş ham veya yarı ham, buruşmuş gibi atıkların kaldığı ve bunların kurutmaya veya konserve yapmaya yarayışlı olmadıkları halde, “ürün artıkları” adı altında kullanılabildiği, hayvan yemi olarak satılabildiği ve işe yaramayanların ise çöpe atıldığı belirtilmektedir [60].

Meyve atıkları;

- Meyve derisi, iç, yuva, artık ve kesik parçalar
- Şeftali, kayısı ve kiraz çekirdekleri
- Üzüm çekirdekleri, salkımları ve cibresi
- Ambalajlama esnasında arta kalan meyve artıkları
- Fazla olgun, yaralı ve bereyli ve ham meyveler

olarak sınıflandırılmaktadır [60].

Gıda endüstrisi artan nüfus yoğunluğu ve gelecekte gıda temininde yaşanabilecek problemlerden dolayı atıkların değerlendirilmesi yönündeki çalışmaları arttırmışlardır. Çıkan atıklar hayvan yemi olarak kullanıldığı gibi yapılan yeni çalışmalar ile gıda ürünlerinde de değerlendirilmesi yapılmaktadır. Özellikle meyve ve sebzelerin kabuk, sap, çekirdek gibi kısımlarının kompozisyonları incelendiğinde besinsel ve biyoaktif bileşenler açısından önemli oldukları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca çekirdekten elde edilmiş olan toz ve yağ fraksiyonları besinsel takviye olarak kullanılabilen ve de kozmetik alanında kullanılmaktadır. Bu zengin içerik sebebiyle gıda ürünlerinin zenginleştirilmesi anlamında bu atıkların değerlendirilmesi çalışmaları yürütülmektedir [61].

Turunçgil endüstrisinde ortaya çıkan atıklar olan kabuk ve çekirdekler toplam meyve ağırlığının %50'sini oluşturmaktadır ve fenolik bileşikler açısından da zengin bir kaynak oluşturmaktadır. Elma, şeftali ve armudun kabuk kısmındaki fenolik bileşenler meyve kısmında bulunan fenolik bileşenlerden 2 kat daha fazladır [62]. Muzun yenebilir kısmında olan fenolik bileşenler kabuk kısmında olan fenolik bileşenlerin %25'i kadardır [63]. Nar kabuklarındaki fenolik madde miktarı narın yenebilir kısmındakinden 10 kat daha fazladır [64].

Şaraba işlenen üzümlerin yaklaşık %20'si atık yani üzüm posası olarak ortaya çıkmaktadır [16]. Ülkemizde üzüm suyuna ve şaraba işlenen üzümlerden, pekmez ve diğer ürünlere işlenenlerle birlikte çok büyük miktarda üzüm posasının ortaya çıktığı bilinmektedir. Bu atıklar genelde kompost gübre ya da hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Üzüm, fenolik maddeler açısından en zengin meyvelerden bir tanesidir. Üzüm posası da benzer fenolik bileşikleri içermektedir [66].

Üzüm posasında bulunan fenolik bileşikler; antosiyaninler, kateşinler, flavanoller, fenolik asitler ve nonflavanollerdir [65]. Bu bileşikler antioksidan özelliklere sahiptir, insan sağlığı özellikle kalp damar rahatsızlıkları ile birlikte kanser türleri üzerine olumlu etkileri sebebiyle, bu bileşenleri içeren meyve ve sebzeler ile bu bileşiklerce zengin olarak üretilen gıdalara karşı büyük bir yönelim olmaktadır [66].

Bitkisel atıklardan üretilen kompostlar tarım alanında gübre olarak kullanılmaktadır. Bitkilerin çiçekleri, sapları, dalları, çekirdekleri ihtiva ettikleri fonksiyonel bileşikler sebebiyle tedavi edici özelliğe sahiptirler bu yüzden de ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadırlar. Narenciye ve nane atıkları aromatik bileşikler sebebiyle kimya sektöründe kullanılmaktadır. Kiraz sapının idrar söktürücü ve kuvvet verici etkisi vardır. Mısır püskülü ilaç sanayinde tablet kaplama ajanı olarak ve alkol üretiminde ise katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca çay olarak da tüketilmektedir. Ceviz kabukları doğal boya maddesi olarak ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. Limon, turunç ve portakal kabukları gibi meyve atıkları da aromatik özelliklerinin yanı sıra pektin bakımından da zengindir. Pektin üretiminde bu meyve atıkları hammadde olarak kullanılmaktadır. Şarap üretiminde ortaya çıkan posalardan elde edilecek olan yağın sofralık yağ olarak kullanılabileceğini ortaya koyan çalışmalar vardır. Kayısı ve zerdali çekirdekleri B17 vitamini içeriği sebebiyle ABD’de kanser önleyici madde olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde ise bu atığın ihracatı yapılmasına rağmen ülke içinde bir Pazar bulunmamaktadır [67,68].

#### **2.4. Fonksiyonel Gıda**

Japonya’da 1980’li yıllarda başlayan ve yetersiz doğal kaynakların yaratmış olduğu sorunları aşmak amacıyla iyi beslenme sağlayabilme ve sürdürülebilir çalışmaların ürünü olarak ortaya çıkmış olan fonksiyonel gıda kavramı 1990’lı yılların başlarında ABD’de, ortalarında ise Avrupa’da tartışılmaya başlanmış ve daha sonra tüm dünyaya yayılmıştır [24]. Enerji ve besin unsurlarını tanımlamanın yanında sağlık açısından önemli maddeleri içeren, hastalıklardan korumada destek sağlayan ve bazı hastalıkların tedavisinde katkıda bulunan gıdalara fonksiyonel gıda adı verilmektedir [54].

Fonksiyonel gıdaların bilimsel içeriği Avrupa konsensüs dökümanında; fonksiyonel gıdalar üzerine yapılan bilimsel çalışmaların temel amaçları şu şekilde sıralanmaktadır:

- Gıdalar içerisindeki bir fonksiyonel bileşen ile bir veya daha fazla vücut hedef fonksiyonları arasındaki etkileşimi belirlemek ve bu etkileşim mekanizmaları için kanıtlar ortaya koymak
- Bu fonksiyonlar ve gıda bileşenleri modülasyonu ile ilgili olan belirteçleri tanımlamak ve doğrulamak
- Gıda veya bileşenlerinin ihtiyaç duyduğu fonksiyonelliğin güvenliğini değerlendirmek
- Gıdalara ilave edilen özel fonksiyonel bileşenlerin doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını geliştirmesi ve hastalık risklerini azaltması hipotezini formüle etmek [69].

Fonksiyonel gıdalar; vücudun ihtiyacı olan temel besin öğelerini karşılamının yanında insan fizyolojisi ve metabolizma üzerinde faydalar sağlayan ve böylelikle hastalıklardan korunmada ayrıca daha sağlıklı bir yaşam için etkili olan gıda ya da gıda bileşenleri olarak tanımlanmaktadır. Bir gıda ürününün fonksiyonel özellikleri içermesi için; biyoaktif bileşenler, probiyotik mikroorganizmalar ve prebiyotik maddelere sahip olması ve bu bileşenlerin de vücutta doğru bölgeye yeterince gönderilebilmesi gereklidir. Biyoaktif bileşenin etkisi, eksikliği sonucu meydana gelen hastalık belirtilerinin giderilmesi ile karıştırılmamalı, temel fonksiyonu dışında sağlayacağı yarar nedeniyle olmalıdır [70].

Son yıllarda beslenmenin insan sağlığının korunması ve yeniden kazanılmasındaki büyük önemi tüm dünya tarafından kabul görmüş ve bu konuda daha fazla önem kazanan fonksiyonel gıdalar üzerinde yoğunlaşmış ve gıda sanayinin hızla gelişen sektörlerinden bir tanesi haline almıştır. Fonksiyonel gıdaların üretiminde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; bir gıdanın içerisinde doğal olarak bulunan ve yararlı etkiye sahip bir bileşenin derişiminin artırılması, yararlı fizyolojik etkiye sahip başka bir bileşenin gıdaya ilave edilmesi, olumsuz fizyolojik etkiye sahip bileşenin kısmen uzaklaştırılarak onun yerine yararlı bileşenin ilavesi ayrıca da tamamen ihtiyaca yönelik ürün kompozisyonunun hazırlanmasıdır [71].

Bir fonksiyonel gıdanın; insan beslenmesine, sağlığının korunmasına ve daha iyi bir hal almasına yardımcı olması, besleyici ve yine sağlığa olumlu etkilerinin beslenme bilimi ve tıp açısından kanıtlanabilir ve gúvenilebilirliđinin ortaya konulması gerekmektedir. Ayrıca bileşenlerin niceliksel ve niteliksel özellikleri ve fizikokimyasal özellikleri belirlenmiş olmalı, proses sonucu besleyicilik değerlerinde kayıp olmamalı, gúnlük uygulanan diyetle çoğunlukla kullanılan bir besin olmalı, normal tüketim mamulü şeklinde olmalı ve ilaç olarak kullanılan bir madde olmamalıdır [71].

Çeşitli úlkelerde ortaya konulan epidemiyolojik çalışmalar ve denemeler kemik erimesi ve kanser riskinin ve menopoz belirtilerinin azaltılması, mide-bağırsak sağlığının ve kalp sağlığının iyileştirilmesi, bağışıklık sisteminin gúçlendirilmesi, idrar yolu hastalıklarından korunma, iltihap sökücü etkiler, kan basıncının dúşürülmesi, antibakteriyel etki, antiobez etki ve antiviral faaliyetler gibi çeşitli etkilerin fonksiyonel gıda tüketimi ile ilgili olabileceği ortaya çıkmıştır [72].

Úlkemizde ve dúnnyada yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda unlu mamullere çeşitli besin bileşenleri katılarak fonksiyonel gıda elde etmek amaçlanmıştır. Yapılan bu araştırmalarda kullanılan materyaller genelde meyve veya meyve işleme sırasında ortaya çıkan atıklar kullanılmış olup bunlar genel olarak kek, kraker, bisküvi ve ekmek gibi farklı fırıncılık ürünlerinde kullanılmıştır. Bu çalışmalara örnek olarak; Ashoush ve Gadallah (2011), bisküviye çeşitli oranlarda mango kabuğu ve çekirdeği eklemesi yapıp, son ürünün reolojik, fiziksel ve duysal ve antioksidan özelliklerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda kontrol grubunda toplam fenolik madde miktarı 1,59 mg GAE/g iken %20 oranında mango kabuğu tozu ilavesi yapılan grubun toplam fenolik madde miktarı 9,45 mg GAE/g olmuştur. %50 oranında mango çekirdeği özü tozu ilave edilen grubun toplam fenolik madde miktarı 24,37 mg GAE/g'a yükselmiştir. Duysal değerlendirme sonuçlarında ise bisküvi formülasyonuna %10 oranında mango kabuğu tozu veya %40 oranında mango çekirdeği özü tozu ilave edilebileceği ortaya konmuştur [73].

Mısır'da yürütülmüş olan bir başka çalışmada ise portakal kabuğu ve mandalin kabuğu toz haline getirilip Marie-tipi sert bisküvi formülasyonuna ayrı ayrı ilave edilmiştir. Bu iki meyve atığının da katılma oranları arttıkça bisküvilerin ham lif ve kül miktarı artarken; karbonhidrat ve protein içeriğinde azalmalar meydana gelmiştir. Mandalin kabuğu tozunun daha yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğu ve antioksidan aktivitesinin daha yüksek olduğu için kontrol grubundan daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Diğer yandan portakal ve mandalin kabuğu tozunun lipit oksidasyonunu inhibe etmesiyle bisküvilerin raf ömründe artış görülmüştür. Duyusal olarak da maksimum katkı oranı %10 olarak belirlenmiştir [73].

## 2.5. Kek

Çeşitli şekillerde ve formülasyonlarda üretilen kek ürünleri unlu mamuller endüstrisinin en önemli alanlarından bir tanesidir. Kekler birçok bileşen girdisi ile üretilmektedir [74]. Genel bir ifade ile kek; un, şeker, yağ, şeker, yumurta, kabartma tozu, su, süt, lezzet verici baharat ve çerezler ile gerek olduğu zamanlarda bazı katkı maddeleri kullanılarak hazırlanan hamurun ısısız işlem ile pişirilmesiyle elde edilen bir unlu mamul olarak tanımlanabilir [75]. Ayrıca kek orta kuvvette, %8-9 protein ihtiva eden ince çekilmiş zayıf buğday unu, yağ, şeker ve yumurta ile hazırlanan yumuşak kıvamlı hamurdan, usulüne göre pişirilmiş hazır gıda ürünü olarak da tanımlanmaktadır [76]. Unlu mamuller içerisinde ekmek ve bisküviden sonra en çok üretilen ürün kektir [77].

Üretim esnasında kek kalitesi birçok etmenden etkilenmektedir. Kek kalitesine etki eden başlıca etmenler :

- Formül dengesi
- Bileşenlerin işlevleri
- Kullanılan bileşenlerin üretilen kek tipi için uygunluğu
- Kek bileşenlerinin karıştırma işleminden önce uygun sıcaklığa getirilmesi
- Karıştırma ve pişirme işlemlerinde kullanılan yöntem ve yöntemin doğru uygulanması
- Kek hamurunun havalandırılması
- Karıştırma sonucunda elde edilen hamurun özgül ağırlık, sıcaklık ve pH değerleri



- Kek hamurunun doğru olarak tartılıp, gerekli uygun pişirme kaplarına doldurulması
- Pişirmenin ilk aşamasında akışkan hamurun stabilitesi
- Pişirme normları [24].

Kekler, lezzetli ve doyuruculuk özellik taşıması, duyuşal özelliklerinin iyi olması ve kolay ulaşılabilir olması nedeniyle ülkemizde ve dünyada sıklıkla tüketilen fırıncılık ürünleri arasında gelmektedir.

Kekin kalitesini ve raf ömrünü azaltan etmenler:

- Kekin depolanması sırasında meydana gelen nem kaybı
- Aroma kayıpları
- Renk kayıpları
- Tat ve tekstürel özelliklerde azalma
- Kekin bayatlaması

Kekin ana hammaddesi olan unun içindeki nişastanın yapı taşları olan amiloz ve amilopektinin depolanma esnasında kristallenmesi yani retrogradasyonu sonucu kek bayatlamaya başlar ve tekstürel özelliklerinde değişim meydana gelir. Depolama esnasında gerçekleşen nişasta retrogradasyonu, kekin raf ömrünü ve kalitesini etkileyen en önemli reaksiyondur. Kekin ana hammaddesi olan unun farklı bileşenler ile zenginleştirilmesi veya yer değiştirilmesi ile nişasta retrogradasyonu engellenebilir ve böylece kek kalitesi, tekstürü ve duyuşal özellikleri artırılıp raf ömrü uzatılması gerçekleştirilmektedir [78].

## **2.6. Üzüm Posasının Gıdalarda Kullanımıyla İlgili Yapılan Çalışmalar**

İçerdiği fenolik bileşikler nedeniyle günümüzde araştırmacıların ilgisini çeken üzüm posası farklı gıdalara ilave edilerek değişik çalışmalar yapılmıştır.

Demirkol (2016), farklı kurutma yöntemleriyle kurutulmuş olan kokulu kara üzüm (*Vitis labrusca* L.) posasının fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırmış olup, en yüksek biyoaktif bileşenleri içeren posaları %0, 1, 3, 5 w/v oranında yoğurt üretiminde kullanmışlardır. Üretilen yoğurtların duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Bu çalışma kapsamında en yüksek toplam fenolik madde ve antiradikal aktiviteye sahip olan kurutma şeklini liyofilizatörde kurutma olarak belirlemiştir. Ayrıca fanlı kurutma kabininde kurutmada biyoaktif bileşenlerin korunduğu en yüksek sıcaklığı 80°C olarak tespit etmiştir. Üretilen yoğurtlarda ise kokulu kara üzüm posası yoğurdun pH değerini düşürmüş, titrasyon asitliğini arttırmıştır. Ayrıca liyofilize posanın %5 oranında ilavesi ile laktik asit bakterileri önemli oranda düşmüştür. Duyusal açıdan ise her iki kurutma yönteminden elde edilen kokulu kara üzüm posasının %1 (w/v) oranında yoğurda eklenmesi en beğenilen ürün olmuştur [79].

Özvural ve Vural (2008), yapmış oldukları çalışmada sosislere kırmızı üzüm çekirdeği unu ve yağını eklemişler ve sosislerin depolama süreci boyunca oksidatif stabilite, renk ve tekstür özelliklerini incelemiştir. 0. günde TBA değeri 0.17-0.22 aralığındayken 90. günde un ve yağ katılmış örneklerin TBA değerleri (mg malonodialdehit/kg örnek) 0.26-0.38, kontrol grubunun ise 0.39 olarak tespit edilmiştir. Renk değerlerine bakıldığında üzüm çekirdeği yağı içeren sosislerin L\* ve b\* değerleri 0, 30, 60, 90. günlerde yağ miktarının artmasıyla yükselme gösterdiği, 0. günde kontrol örneğinin tekstür değeri 16.50 N/cm<sup>2</sup> iken diğer örneklerde bu değer 11.66-17.98 N/cm<sup>2</sup> aralığında değişim gösterdiği, 90. günde ise kontrol grubunun 20.13 N/cm<sup>2</sup>, diğer örneklerin ise 13.86-19.56 N/cm<sup>2</sup> aralığında bulunduğu belirtilmektedir [80].

Garrido ve ark. (2011), iki farklı türde ekstraksiyon yöntemiyle elde edilmiş kırmızı üzüm posası ekstraktlarını domuz burgerleri üzerinde denemiş, paketlenmiş ve 4°C'de depolanmış burgerlerin 0, 3 ve 6 günlük depolama esnasındaki değişimlerini incelemiştir. Kırmızı üzüm posaları üzerinde GPI (metanolik ekstraksiyon ve yüksek düşük anlık basınç-HLIP) ve GPII (metanolik ekstraksiyon, 0.06/100 g son ürün konsantrasyonu) şeklinde iki farklı ekstraksiyon yöntemi denemiştir. GPI ile ekstrakte edilen kırmızı üzüm posası katkılı burgerlerde 6 günlük depolama sonucunda en yüksek renk stabilizasyonu, lipid oksidasyon inhibisyonu ve kabul edilebilirliği en yüksek ürün ortaya çıkmıştır. İki türde de elde edilen ekstraktların burgerlere eklenmesi sonucunda pH'da herhangi bir değişim ortaya çıkmamıştır.

GPI ile elde edilen burgerlerin GPII'ye göre elde edilenlerden daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sayede de, kırmızı üzüm posalarının gıdalarda koruyucu olarak kullanılmasını öne sürmüşlerdir [81].

Kyialbek (2008), kurutulmuş kırmızı üzüm cibresi ve kurutulmuş domatesleri dana eti köfteleri üzerinde ürün kalitesi ve yağ oksidasyonu açısından bir araştırma yapmıştır. Bu çalışma ile; kurutulmuş üzüm cibresinin dana eti köfteleri üzerinde kullanımının örneklerin nem değerlerini önemli ölçüde etkilediği, üzüm cibresi kullanılan örneklerin tümünde nem değerlerinin kontrol örneğinden daha yüksek çıktığı, kullanılan konsantrasyona bağlı olmaksızın üzüm cibresi tozunun örneklerin pişme verimlerinde artış sağladığı, artan üzüm cibresi tozu oranlarının örneklerde yağ tutma ve su tutma oranlarının artmasına neden olduğunu ortaya koymuşlardır.

Üzüm cibresi tozu ilavesi, köftelerdeki pişme sırasındaki çap değişimi ve kalınlık artışı değerlerinin etkilediği ve en düşük büzülme oranının %1 oranında kırmızı üzüm cibresi ilavesiyle hazırlanan köfteler olduğu belirtilmiştir. Üzüm cibresi tozunun koyu mor rengi sebebiyle son üründe örneklerin parlaklık değerlerinin azalmasına neden olduğu ve %1 oranındaki üzüm cibresi kullanımı renkte önemli ölçüde kırmızılığın ortaya çıkmasına neden olduğu ortaya çıkmıştır. Kurutulmuş cibre tozunun köfte örneklerinde görünüm, lezzet, tekstür ve tüm izlenim puanları üzerinde etkili olduğu ve üzüm cibre katkısının depolama süresi boyunca oksidasyonunun kontrol grubuna göre daha yavaş ilerlediği belirtilmektedir [82].

Tseng ve Zhao (2012), antioksidan özellikte olan diyet lif kaynağı şarap atığı üzüm posasını farklı oranlarda yoğurda, İtalyan ve Bin Ada salata soslarına ilave ederek zenginleştirme çalışması yapmışlardır. 3 hafta boyunca 4°C'de depolama yapılan ürünlerde, üzüm posası katkılı yoğurt örneklerinde viskozite ve pH artıp azalırken üzüm posası katkılı soslarda laktik asit yüzdesi oranı sabit kalmıştır. Örneklere üzüm posası katkısı sonucunda ürünlerin peroksit değerlerinde %35-65 oranında azalış meydana gelmiştir. Üzüm posası katkılı ürünlerin %0.94-3.6 (w/w) oranında çözünmeyen diyet lif içeriğine sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Toplam fenolik madde içeriği ve DPPH radikal süpürücü aktivite sırasıyla 958-1340 mg GAE/kg ürün ve 710-936 AAE/kg ürün olarak belirtilmiştir.

En yüksek antioksidan diyet lif içeriği %3 üzüm posası katkılı yoğurt, %1 üzüm posası katkılı İtalyan salata sosu ve %2 üzüm posası katkılı Bin Ada salata sosu olarak belirtilirken tüketici beğenisi olarak da %1 üzüm posası katkılı yoğurt, %0,5 üzüm posası katkılı İtalyan salata sosu ve %1 üzüm posası katkılı Bin Ada salata sosu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda üzüm posasının fonksiyonel bir ürün olarak gıdaların raf ömrünü uzatmada katkı olarak kullanılabileceği ortaya koyulmuştur [83].

Sağdıç ve ark. (2008), üzüm posasının antimikrobiyal ve antioksidan katkı maddesi olarak gıda sanayinde kullanım alanları üzerine çalışmalar yürütmüşlerdir. Üzüm posası tozu ve etanollü ekstraktının; in vivo testlerle mercimek çorbası, elma ve portakal suyu gibi gıdalardaki *E coli*, *S. aureus*, *Z. rouxii* ve *Z. baili* gibi mikroorganizmalar üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Ekstraktların ve tozların mayalara ve bakterilere karşı in vivo inhibitif etkisi incelenmiş, mayalarda *Z. baili*'nin ekstraktlara karşı genelde diğer mikroorganizmalara karşı daha dirençli olduğu ortaya koyulmuştur. Genel olarak en etkili ekstrakt tozunun %10'luk konsantrasyon olduğu belirtilmiştir. Bunun yanı sıra üzüm posası ekstraktlarının %10'luk konsantrasyonunun köftelerde sayımı yapılan tüm mikroorganizmalara karşı az veya çok etkili olduğu ortaya koyulmuştur. Sonuç olarak, üzüm sanayi atığı olan posanın gıda sanayisinde biyolojik değeri yüksek doğal katkı olarak kullanılabileceği belirtilmiştir [84].

Khanal ve ark., 2009 yılında yapmış olduğu bir çalışmada üzüm posası ve çekirdeğinin prosiyanidin içeriği ve ekstrüzyon işleminin üzüm posasının toplam antosiyanin içeriğine etkisi araştırmışlardır. Bu çalışmada ekstrüzyon değişkenlerinden sıcaklık (üzüm çekirdeği için 160, 170, ve 180°C ve posa için 160, 170, 180 ve 190 °C), vida hızı (100, 150, ve 200 rpm hem posa hem de çekirdek için) ve karışım oranı (üzüm çekirdeği ve posa ile sorgum unu karışımı 30/70 oranıyla sabit ve %45 nem) parametrelerini test etmişlerdir. Ekstrüzyon işleminin üzüm posası ve çekirdeği üzerinde biyolojik öneme sahip monomer ve düşük seviyeli oligomer içeriğini artırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. 170°C sıcaklık ve 200 rpm vida hızındaki ekstrüzyon uygulamasının monomer içeriğini ekstrüde edilmemiş örneklere göre üzüm posasında %120 ve %80 oranında arttığı görülmüştür [85].

Acun (2011), doğal antioksidan ve lif içeriği yüksek olan üzüm posasını bisküvi üretiminde kullanmış, bisküvilerin teknolojik ve duyusal kalite kriterlerini incelemiş ve posanın bisküvilerde kullanılabilir üst sınırını belirlemiştir. Bunun için bisküvi ununa farklı gruplarda posalardan farklı oranlarda eklemeler yapıp, bisküvilerin bazı fiziksel, kimyasal, teknolojik, besinsel ve duyusal özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre en yüksek diyet lif içeriğine sahip olan bisküvi %15 çekirdeksiz posa katkılı grup olarak belirlenmiştir. En yüksek antioksidan aktivite ve fenolik bileşik içeriği çekirdekli posa katkılı bisküviler olmuştur. En yüksek protein ve yağ içeriğine sahip bisküvi grubu ise %15 oranında posa katkılı bisküviler olmuştur. Duyusal test sonuçlarına göre %10 posanın tamamı katkılı bisküvi, %10 çekirdeksiz posa katkılı bisküvi ve %5 çekirdek katkılı posa bisküviler beğenilmiştir. Bisküvilerde posanın kullanılabilir üst sınırının ise %10 oranında ilave edilmesi olarak belirtmiştir [18].

Altan ve ark. (2009), yapmış oldukları çalışmada ekstrüzyon prosesinin domates ve üzüm posası ile arpa unu karışımından elde edilen ekstrüde ürünlerdeki toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve  $\beta$ -glukan içeriğine etkisini incelemişlerdir. Çalışma ışığında, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite miktarının ekstrüzyon pişirme uygulanması ile büyük ölçüde azaldığı ve bu azalmanın toplam fenolik madde miktarı için %46-60, antioksidan aktivite içinse %60-68 olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite arasında bir ilişki olmadığı da belirtilmiştir [86].

Aksoylu (2012), çalışmasında hamur ağırlığı üzerinden %5 üzüm çekirdeği ilaveli tatlı bisküvi üretimi gerçekleştirmiştir. Üretilen bu bisküviler 20°C'de 5 ay boyunca depolanmış ve bu süre içinde 0. ay, 1. ay, 3.ay ve 5. ayda gerekli analizler yapılarak bisküvilerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerini araştırmıştır. Bisküvilere üzüm çekirdeği eklendikçe bisküvilerin kül, yağ ve lif miktarlarında artış olmuş ve protein içeriği yükselmiştir. Depolama süresince bisküvilerin nem içeriklerinde artış gözlenmiş, peroksit değerleri 0,20-6,27 meq O<sub>2</sub>/kg ve serbest yağ asitliği değerleri de %0,33-0,52 aralığındaki değerlere sahip olmuştur. Bisküvilere üzüm çekirdeği eklendikçe ürünlerin fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri artmıştır.

Depolama süresince toplam fenolik madde içeriklerinde azalma meydana gelirken, antioksidan aktivite değerlerinde düzenli bir artış ya da azalış gözlenmemiştir. Duyusal test sonuçlarına göre ise bisküvilerin genel kabul edilebilirlikleri zamana göre azalmış ve 5. ayın sonunda tüketilemeyecek derecede olduğu belirtilmiştir [73].

Güler (2011), yapmış olduğu çalışmada Alicante Bouschet üzüm çeşidinin işlenmesi sonucu açığa çıkan üzüm posası tozunun ekstrüde atıştırmalık cips üretiminde kullanılabilirliğini araştırmıştır. Üzüm posası tozu, cips karışımına %2, %7 ve %12 oranlarında 130 ve 150°C'lik sıcaklıklarda ilave etmiş, diğer parametreleri sabit tutmuştur. Katkı olarak kullanılan üzüm posası tozunun ve üretilen ekstrüde cipslerin bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özelliklerini araştırmış, en uygun karışım oranı ve işlem sıcaklığını belirlemeye çalışmıştır. Ekstrüde cipslere üzüm posası tozu eklendikçe ürünlerin toplam fenolik madde, titrasyon asitliği, kateşin, prosiyanidin B<sub>1</sub> ve antioksidan aktiviteleri artarken, uygulanan ekstrüder sıcaklığı artışının toplam fenolik madde, titrasyon asitliği, prosiyanidin B<sub>1</sub> ve antioksidan aktivitesini azaltıp kateşin miktarını artırdığını tespit etmiştir. Örneklere üzüm posası tozu eklendikçe ürünlerin aydınlık ve sarılık değerlerinin azaldığını, kırmızılık değerinin ise arttığını belirtmiştir. Duyusal test sonuçlarında ise %7 oranında üzüm posası tozu içeren 150 °C'de ekstrüde edilen örnekler daha çok tercih edilmiştir [66].

### 3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

#### 3.1. Materyal

*Vitis vinifera L.* Familyasından Manisa ili ve bölgesinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin, şaraba ve üzüm suyuna işlenmesi sonrasında atık olarak açığa çıkan sergide kurutulmuş üzüm posası materyal olarak kullanılmıştır. Posa, Manisa ili Yunusemre ilçesinde bulunan Manisa Bağcılık Araştırma Enstitüsü'nden Eylül-Ekim aylarında toplanmıştır. Posa örnekleri 280 µm partikül boyutuna kadar Retsch GM 200 bıçaklı öğütücüde öğütülmüştür. Öğütülen posalar analizlerde kullanılana kadar +4 °C' de buzdolabı koşullarında hava almayan kilitli poşetlerde muhafaza edilmiştir.



Şekil 3.1. Kurutulmuş ve Öğütülmüş Üzüm Posası

#### 3.2. Yöntemler

##### 3.2.1. Deneme Planı

Deneme, öğütülmüş formdaki kuru üzüm posası örneğinin hamur ağırlığı üzerinden 5 farklı ikame oranında (%0, 2, 4, 6, 8) muffin hamurunda ilave edilmesiyle 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

##### 3.2.2. Muffin Örneklerinin Hazırlanması

Muffin hamuru üretiminde kullanılacak formülasyonun gerçekleştirilecek ön denemelerle Tablo 3.1.'deki gibi olmasına karar verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Muffin hamuru formülasyonu

Muffin Üretiminde Kullanılan Maddeler	Miktar (g)
Yumurta (2 adet)	100 g
Şeker	160 g
Süt	110 g
Sıvı yağ	140 g
Un	250 g
Sodyum bikarbonat	6 g

Formülasyonda kurutulmuş ve öğütülmüş üzüm posası hamurun içerisine hamur ağırlığı üzerinden %0-2-4-6-8 oranında ilave edilmiştir. Yoğurma elektrikli mikser ile gerçekleştirilmiştir. Yoğurma işlemi tamamlanan hamurlar muffin kaplarına eşit miktarda konularak önceden ısıtılmış fırında 180 °C’ de 35 dakika süreyle pişirilmiştir. Üretimi yapılan muffinler MK; kontrol örneği, M<sub>2</sub>; %2 posa katkılı muffin, M<sub>4</sub>; %4 posa katkılı muffin, M<sub>6</sub>; %6 posa katkılı muffin ve M<sub>8</sub>; %8 posa katkılı muffin olarak isimlendirilmiş olup çalışma içerisinde bu kısaltmalar kullanılarak sonuçlar verilmiştir.



**Şekil 3.2.** %0; Kontrol Muffin

Hamuru



**Şekil 3.4.** %4 Posa Katkılı Muffin

Hamuru



**Şekil 3.3.** %2 Posa Katkılı Muffin

Hamuru



**Şekil 3.5.** %6 Posa Katkılı Muffin

Hamuru





**Şekil 3.6.** %8 Posa Katkılı Muffin Hamuru

### **3.2.3. Analiz Metotları**

#### **3.2.3.1. Kurutulmuş, Öğütülmüş Posada Yapılan Mikrobiyolojik Analizler**

Üretilen ürünlerde kullanılan üzüm posası atık bir madde olduğu için mikrobiyolojik değerlendirmesi de yapılmıştır. Bu kapsamda koliform bakteri analizi, toplam mezofilik aerobik canlı mikroorganizma analizi, *S. aureus* bakterileri analizi, *E.coli* O157:H7 sayımı, küf ve maya sayımı ve fekal koliform mikroorganizma analizi yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirmek için steril stomacher poşetleri içine alınan 10 g posa örneği 90 ml steril peptonlu su eklenip stomacher cihazı içinde 30 s süre ile ezilmiş ve ilk dilüsyon hazırlanmış, daha sonra gerekli seyreltmeler yapılmıştır.

##### **3.2.3.1.1. Koliform Bakteri Analizi**

Koliform bakteri analizi ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Uygun dilüsyonlardan Violet Red Bile Agar (VRBA) besiyerine çift plaka yöntemiyle ekim yapılarak 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Parlak pembe-kırmızı kolonilerin sayımı yapılmıştır [87].

##### **3.2.3.1.2. Toplam Mezofilik Aerobik Canlı Mikroorganizma Analizi**

Toplam mezofilik aerobik canlı mikroorganizma analizi ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Bu analiz için Plate Count Agar (PCA) besiyeri kullanılmış ve petriler 30 °C'de 24 ila 48 saat arasında inkübe edilmiştir. Oluşan kolonilerin sayımı yapılmıştır [87].

### **3.2.3.1.3. *S. aureus* Bakterileri Analizi**

*S.aureus* bakterilerin analizi ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Bu analizde Baird-Barker Agar steril edildikten sonra 50°C'ye soğutulup, içerisine bir litreye 50 ml olacak şekilde Egg Yolk Tellurite Emulsion ilave edilmiş ve petri kutularına döküm yapıldıktan sonra yüzeye sürme ekim yapılmıştır. 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılan petrilere etrafında siyah zone olan siyah kolonilerin sayımı yapılmıştır [87].

### **3.2.3.1.4. *E. coli* O157:H7 Sayımı**

*E. coli* O157:H7 sayımı ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Bu analiz için Celifixime-Tellurite katkılı Sorbitol MacConkey Agar kullanılmış ve 0,1 ml dilüsyon yayma plak tekniği ile petri kaplarına aktarılmıştır. 37 °C'de 24 saat inkübe edilen petrilere koloni oluşumu izlenmiştir [87].

### **3.2.3.1.5. Küf ve Maya Sayımı**

Küf ve maya sayımı ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Bu analiz için hazırlanan dilüsyonlardan 0,1 ml olacak şekilde alınarak yayma plak yöntemi ile Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar'a (DRBC) ekim yapılmış ve petri kapları 25°C'de 3-5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra petri kaplarındaki oluşum izlenmiştir [87].

### **3.2.3.1.6. Fekal Koliform Mikroorganizma Analizi**

Fekal koliform mikroorganizma analizi ICMSF, 1998'e göre yapılmıştır. Bu analizde çift kat ekim yöntemi uygulanmış olup, Violet Red Bile Agar (Oxoid) besiyeri olarak kullanılmıştır. 44,5 °C'de 24 saat inkübe edilen petrilere oluşum izlenmiştir [87].

### **3.2.3.2. Kurutulmuş, Öğütülmüş Posada ve Muffin Örneklerinde Yapılan Fiziksel ve Kimyasal Analizler**

Kurutulmuş, öğütülmüş posada ve muffin örneklerinde pH ölçümü, nem tayini, kül tayini, yağ tayini, protein tayini, karbonhidrat tayini, toplam fenolik madde tayini, toplam şeker tayini, antioksidan aktivite tayini, toplam monomerik antosiyanin tayini, resveratrol tayini yapılmıştır.

### **3.2.3.2.1. pH Ölçümü**

Metodun temeli pH derecesinin ölçüleceği çözeltilerdeki hidrojen iyonlarının yükü ile standart elektrotun hidrojen iyonlarının yükü arasındaki potansiyel farkın ölçülmesine dayanır.

Örneğin pH derecesinin ölçülmesi için elektrotlar örneğe daldırılmıştır. Elektrotlar 25 °C’ de 1 dakika kadar örneğe daldırılmış halde kalmıştır. Çıkan sonuçlar örneğin pH derecesini vermiştir [88].

### **3.2.3.2.2. Nem Tayini**

Analizin prensibi, örneği normal atmosfer basıncında belirli süre kurutarak su kaybını belirlemek ve bunu % olarak ortaya koymaktır. Örneklerin nem tayini gravimetrik yöntemle TS EN ISO 712’e göre yapılmıştır.

Daha önce 105 °C’ de kurutulup desikatörde soğutulmuş darası alınmış kuru nem kaplarına yaklaşık 3 g örnek tartılmıştır. Sonra 105 °C’ de ayarlı etüvde (Nüve, FN 500) 3 saat kurutulmuş ve desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulmuş tartılmıştır. Sabit tartıma gelene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Örneklerin nem miktarı % olarak hesaplanmıştır [73].

### **3.2.3.2.2. Kül Tayini**

Kül yöntemin uygulanmasından sonra geriye kalan, yanmayan mineral maddelerdir. Örneklerin kül miktarlarının tayini gravimetrik yöntemle TS 1511’e göre yapılmıştır.

Analizde kullanılacak krozeler 550 °C’ de kül fırınında (Nüve, MF 120) sabit tartıma getirilmiş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılıp darası alınmıştır. Kroze içerisine 2-5 g öğütülmüş örnek konulmuştur. Örnekler etil alkol (Merck) ile ön yakma işlemi uygulanmıştır. Örnekler kül fırınında 550 °C’de hiçbir siyah renk kalmayana kadar yakılmış, desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve kül miktarı % olarak hesaplanmıştır [73].

#### **3.2.3.2.4. Yağ Miktarı Tayini**

Yağ miktarı tayini AOAC Metot 948.22'e göre yapılmıştır. Numunelerden 15 g tartılmış ve örneklerin yağ fazının ayrılması için Soxhelet ekstraksiyonu 8-10 saat uygulanmıştır. Çözücü olarak hegzan kullanılmıştır. Çözgen 80 °C'de rotary evaporatör kullanılarak uzaklaştırılmıştır. Etüvde sabit tartıma getirilen balonlar desikatörde soğutulduktan sonra tartımı alınmıştır. Örneklerdeki yağ miktarı % olarak hesaplanmıştır [78].

#### **3.2.3.2.5. Protein Tayini**

Protein Tayini AOAC Metot 950.48'e göre Kjeldahl metodu kullanılarak yapılmıştır. Numunelerin nitrojen miktarı % olarak hesaplanmıştır [73].

#### **3.2.3.2.6. Karbonhidrat Tayini**

Toplam karbonhidrat miktarı nem, kül, yağ, toplam şeker ve protein miktarlarının toplamının 100'den çıkarılmasıyla bulunmuştur [73].

#### **3.2.3.2.7. Toplam Fenolik Madde Miktarı Tayini**

Örneklerin toplam fenolik madde miktarı tayini spektrofotometrede Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Örnekler katı materyal olduğu için öncelikle ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır. 50 g örnek, 100 ml %80'lik etil alkol içinde bir waring blenderda yüksek devirde 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Hazırlanan homojenat bir behere alınarak yaklaşık 5 dakika süreyle kaynatılmıştır. Elde edilen ekstrat, Whatman 4 filtre kağıdından filtre edilmiştir. Beherdeki kalıntı üzerine, tekrar 100 ml %80'lik etil alkol eklenip 10 dakika daha kaynatılarak kalan fenolikler tekrar ekstrakte edilmiştir. Elde edilen bu ekstrat da filtre edilmiş ve oluşan iki ekstrat 250 ml'lik bir balonda birleştirilip soğumaya bırakılmıştır. Balon soğuduktan sonra çizgisine kadar tamamlanmıştır.

100 ml'lik ölçü balonuna 75 ml damıtık su konulmuştur. Üzerine hazırlanan 1 ml örnek ekstraktı eklenmiştir. 75 ml su ve 1 ml ekstrakt içeren 100 ml balona 5 ml Folin – Ciocalteu ayracı eklenip, balon iyice çalkalanmıştır. 3 dakika kadar kendi haline bırakılan balon üzerine 10 ml doymuş Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> çözeltisi eklenmiş ve balon çizgisine kadar tamamlandıktan sonra iyice çalkalanmıştır. 60 dakika kadar kendi haline bırakılan balondaki mavi renkli çözeltinin absorbansı spektrofotometrede 720 nm dalga boyunda aynı şekilde hazırlanmış şahit çözeltiliye karşı okunarak saptanmıştır [88].

### **3.2.3.2.8. Toplam Şeker Tayini**

Gıdalarda şeker tayini yöntemlerinin ilkesi, karbonhidratların indirgen özelliğinden yararlanmaya dayanmaktadır. Tez kapsamında en çok kullanılan volumetrik yöntemlerden biri olan Lane-Eynon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde invert şekerin fehling çözeltilisinde bulunan Cu-II oksidi, suda çözünmeyen Cu-I okside indirgemesi ilkesine dayanmaktadır.

Burada redoks indikatörü olarak metilen mavisi ve durultma çözeltileri olarak da Carrez-I ve Carrez-II kullanılmıştır. Cu-II oksidin şeker çözeltilisi ile metilen mavisi indikatörü eşliğinde titrasyonunda mavi rengin kaybolduğu anda titrasyona son verilip, ortama Cu-I oksitin kiremit kırmızısı rengi hakim olmaktadır. Hesaplama örnekteki % şeker miktarını vermektedir [88].

### **3.2.3.2.9. Toplam Antioksidan Aktivite Tayini**

Örneklerdeki toplam antioksidan aktivite tayini 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikali kullanılarak saptanmıştır. Metot ekstraktların bir proton veya elektron verebilme yeteneğinin, mor renkli DPPH çözeltilisinin rengini açması esasına dayanır. Reaksiyon karışımının absorbandsının düşmesi yüksek serbest radikal giderme aktivitesinin göstergesidir.

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan ekstraktlardan (100-1000 µg/mL) ve standart çözeltilerden (50-1000 µg/mL) 1'er mL alınarak, 4 mL 0,1 mL DPPH (etanolda) çözeltilisi ilave edilmiştir. Vortekslendikten sonra oda koşullarında karanlıkta 30 dakika bekletilmiş ve 517 nm'de absorbandsları okunmuştur. Örnek ve standart madde yerine 1 mL etanol kullanılarak aynı şartlarda kontrol de çalışılmıştır. Kontrolün absorbandsı günlük ölçülmüştür [73].

### **3.2.3.2.10. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarı Tayini**

Örneklerdeki ve üzüm posasındaki toplam monomerik antosiyanin miktar analizi için pH-diferansiyel metodu kullanılmıştır. Örnekler, önce Waring blenderda parçalanmış daha sonra %80 MeOH + %0.1 HCl içeren metanollü çözelti ile ekstrakte edilmiştir. Santrifüje tabi tutulan örnekler, MeOH-HOAc-distile su (50/8/42 , v/v) ile karışım haline getirilerek spektrofotometrede 533 nm'de absorbandsları ölçülmüştür.

Pigment içeriği hesabında kullanılan ekstinksiyon ( $\epsilon$ ) katsayısı  $26,900 \text{ L cm}^{-1} \text{ mg}^{-1}$  olarak ve siyanidin-3-glikozidin molekül ağırlığı 449,2 olarak alınmıştır [66].

### 3.2.3.2.11. Resveratrol Miktarı Tayini

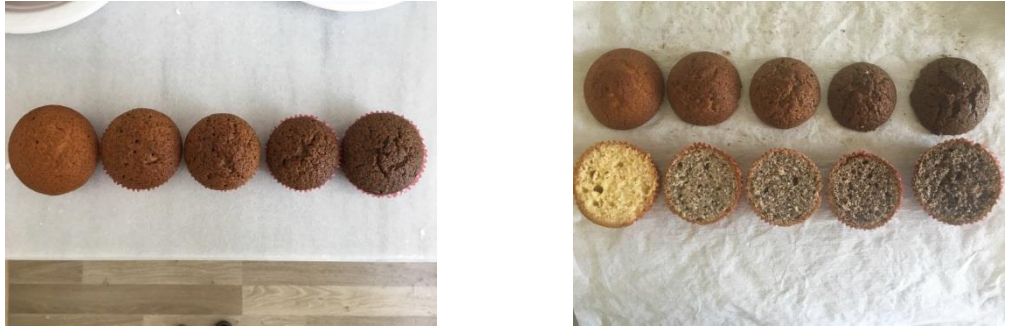
Örneklerdeki resveratrol miktarı tayini Arslan (2009)'a göre HPLC cihazında yapılmıştır. Taşıyıcı faz olarak asetik asit ve asetonitril; dedektör olarak da UV-VIS dedektör kullanılmıştır [41].

### 3.2.3.3. Muffin Örneklerinde Yapılan Diğer Analizler

#### 3.2.3.3.1. Renk Ölçümü

Örneklerin renk ölçümü Minolta Tristimulus Colorimeter (CR-400) ile yapılmıştır. Numunelerden üç farklı bölgeden ölçüm alınmış ve renk bileşenleri L, a ve b değerlerinin ortalamaları tespit edilmiştir. Muffin örneklerinin hem dış hem de iç renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir [89]. Ayrıca Hue açısı ve Chroma değerleri aşağıdaki eşitliklerden hesaplanmıştır [76].

$$H = \arctan \frac{b}{a}$$
$$C = \sqrt{a^2 + b^2}$$



Şekil 3.7. Renk ölçümü için hazırlanan örnekler

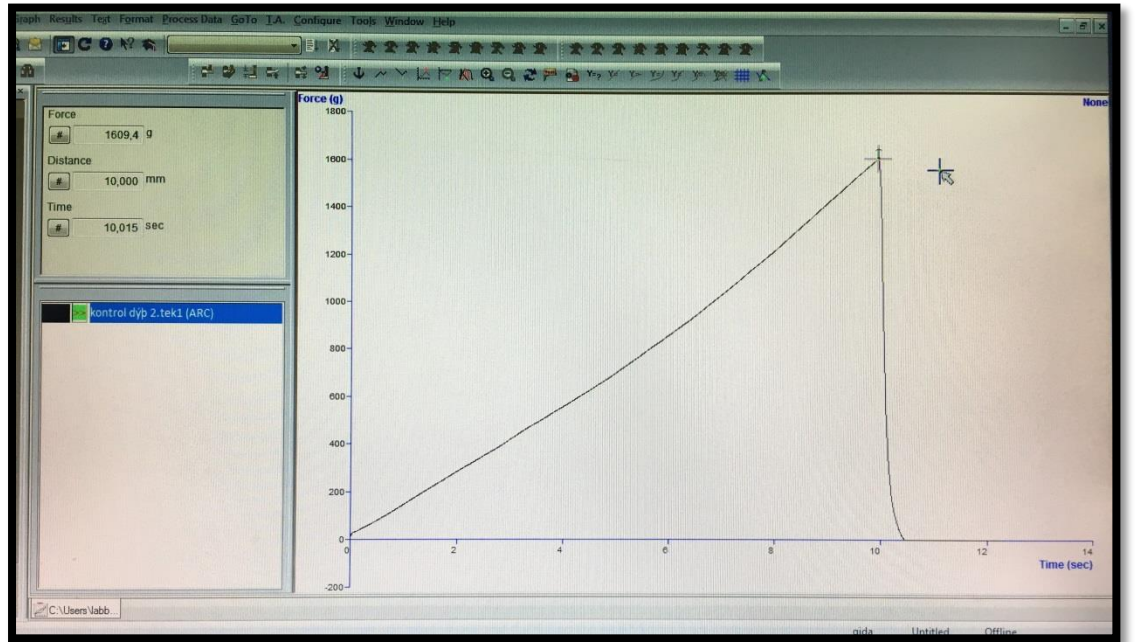
#### 3.2.3.3.2. Tekstürel Analizler

Örneklerin sertliklerinin ölçümünde TA-XT-2 Doku Ölçüm Cihazı (Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY) (Stable Micro Systems Ltd.) kullanılmış olup, kullanılan prob P36R'dir.

50 kg yük kullanılarak 30 s boyunca sıkıştırılma yapılmış, elde edilen grafiğin (Şekil 3.9) tepe noktası sertlik olarak tanımlanmıştır. Test öncesi hız 2 mm/s, test hızı 1 mm/s, test sonrası hız ise 10 mm/s olarak girilmiştir [89].



Şekil 3.8. TA-XT-2 Doku Ölçüm Cihazı



Şekil 3.9. Tekstür cihazı sıkıştırma kuvveti grafik örneği

### 3.2.3.3.3. Duyusal Değerlendirme

Muffin rneklerinin duyusal değerlendirmesi eğitimli 7 panelist ile birlikte Manisa Celal Bayar niversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Değerlendirilmede duyusal değerlendirme formu EK-A'da verilmiştir [76,90].



şekil 3.10. Duyusal Değerlendirme Sunum rneği

### 3.2.3.3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Muffin rneklerinin farklılıklarının ortaya çıkması amacıyla sonuçlar SAS İstatistiksel Analiz Programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Yapılan alışma boyunca gerçekleşen analizler ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Örneklerin  $p < 0,05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıkları olup olmadığı ortaya konulmuş, Duncan testi ile harflendirme yapılmıştır [91].



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada, muffin üretiminde kullanılan üzüm posasında ve muffin örneklerinde yapılan tüm analizlerin sonuçları aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

### 4.1. Kurutulmuş, Öğütülmüş Üzüm Posasında Yapılan Analiz Sonuçları

#### 4.1.1. Üzüm Posasının Kimyasal Özellikleri

Çalışmada kullanılan üzüm posasının pH, nem, kül, protein, toplam şeker, karbonhidrat ve toplam yağ değerleri Tablo 4.1.' de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Denemelerde kullanılan üzüm posasının kimyasal özellikleri

Analizler	Sonuçlar
pH	3,86
Nem (%)	6,90
Kül (%)	6,82
Protein (%)	9,12
Toplam Şeker (%)	T.E.
Karbonhidrat (%)	67,96
Toplam Yağ (%)	9,20

T.E. : Tespit edilemedi.

Yapılan analizler sonucunda muffin üretiminde kullanılan üzüm posasının pH değeri 3,86 bulunmuş olup, nem içeriği %6,90 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca posanın kül miktarı %6,82 bulunmuş olup, protein miktarı %9,12, karbonhidrat miktarı %67,96 ve toplam yağ miktarı ise %9,20 olarak saptanmıştır. Fermantasyon sonrası üzüm içerisindeki şeker alkole dönüştüğü için muffin üretiminde kullanılan üzüm posası şarap üretimi sonrası açığa çıkan atıktan ibaret olduğundan posada şeker tespit limitlerinin altındadır.

Acun (2011), yapmış olduğu çalışmada 3 farklı posa örneği (tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek) ile çalışmıştır. Yapılan analizler sonucu tam posanın nem değerini %6,94, kül değerini %9,10, toplam yağ değerini %7,16, protein değerini %11,01, şeker değerini ise 10,25 g/100g olarak tespit etmiştir [18].

Aksoylu (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; üzüm çekirdeğinin nem miktarını %12,85, kül miktarını kuru maddede %5,36, protein miktarını 6,78 g/100g, yağ miktarını 0,43 g/100g ve karbonhidrat miktarını ise 74,58 g/100g kuru madde olarak bulmuştur. [73].

Güler (2011) tarafından yürütülen başka bir çalışmada; siyah üzüm posası ile cips üretimi gerçekleştirilmiş ve siyah üzüm posasının pH değerini 3,82, nem miktarını %4,54, kül miktarını %4,91 ve protein miktarını ise %5,38 olarak tespit etmiştir [66].

Tseng ve Zhao (2012) tarafından yapılan bir çalışmada üzüm posasının nem miktarını %5,63, kül miktarını %5,07, protein miktarını %10,32, yağ miktarını %11,09 ve şeker miktarını ise %3,89 olarak tespit etmişlerdir [83].

Topkaya (2017) nar kabuğu tozu ilavesi ile kek üretimi gerçekleştirmiş olup, nar kabuğu tozunun protein miktarını 2,63 kuru madde/100g, yağ miktarını 3,48 kuru madde/100 g, kül miktarını ise 4,12 kuru madde/100g olarak bulmuştur. Nar kabuğu tozu üzüm posasına göre protein, yağ ve kül miktarı açısından fakirdir [24].

Noğay (2014) nar çekirdeği tozlarının muffin üretiminde kullanmış ve nar çekirdeği tozlarının protein miktarını %18,46, kül miktarını %2,71, pH'sını 5,75 ve yağ miktarını %23,51 olarak tespit etmiştir. Kullanılan üzüm posasına göre nar çekirdeği tozları protein ve yağ içeriği bakımından zengin olmasına rağmen kül miktarı açısından fakirdir. Ayrıca nar çekirdeği tozları ile üzüm posası tozu pH bakımından kıyaslandığından üzüm posasının daha asidik bir yapıya sahip olduğu görülmektedir [76].

Tuna (2015); vişne çekirdeği, nar çekirdeği, kabak ve kayısı çekirdeği unlarını kek üretiminde kullanmış ve sırasıyla nem içeriğini %10,63, %6,78, %8,10 ve %7,75 olarak tespit etmiştir. Kül miktarlarını sırasıyla %4,32, %3,39, %5,75 ve %5,73; protein miktarını sırasıyla %45,24, %22,37, %44,67 ve %50,69; yağ miktarını sırasıyla %27,36, %11,15, %15,21 ve %10,33 ve karbonhidrat miktarını sırasıyla %14,01, %56,31, %26,27 ve %25,50 olarak bulmuştur. Üzüm posası ile kıyaslandığında vişne, kabak ve kayısı çekirdeği unları nem içeriği bakımından yüksek olup, nar çekirdeği ile benzerlik göstermektedir.

Kül miktarı açısından kıyaslandığında ise üzüm posası; vişne, nar, kabak ve kayısı unlarına göre daha zengindir. Protein ve yağ miktarlarına göre kıyaslama yapıldığında ise vişne, nar, kabak ve kayısı çekirdeği unları üzüm posasına göre daha yüksek değerlere sahiptir. Fakat karbonhidrat ile kıyaslandığında üzüm posası vişne, nar, kabak ve kayısı çekirdeklerine göre daha yüksek bir değere sahiptir [78].

Üzüm posası ve çekirdeği ile yapılan araştırmaların sonuçları ile yürütülen çalışmanın sonuçları kıyaslandığında aralarında benzerlik olduğu görülmektedir. Aradaki farklılıklar kullanılan üzüm cinsi, yetiştirildiği iklim ve toprak koşulları, sulama gibi bir çok etkene bağlı olmaktadır. Tüm bu etkenler üzüm posası tozunun içeriklerini etkilemekte ve bu nedenle yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği gibi farklılıklar da olabilmektedir.

Çalışmada kullanılan üzüm posasının toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, toplam antosiyanin ve resveratrol değerleri Tablo 4.2’de verilmektedir.

**Tablo 4.2.** Denemelerde kullanılan üzüm posasının diğer kimyasal özellikleri

<b>Analizler</b>	<b>Sonuçlar</b>
TFM <sup>(1)</sup>	29931,67
DPPH <sup>(2)</sup>	339,83
Toplam Monomerik Antosiyanin <sup>(3)</sup>	839,17
Resveratrol <sup>(4)</sup>	111,20

<sup>(1)</sup> : Toplam fenolik madde, mg/kg GAE

<sup>(2)</sup> : Antioksidan aktivite, mM Troloks eşdeğeri

<sup>(3)</sup> : Toplam Monomerik Antosiyanin, mg Malvidin-3-glukozid/kg

<sup>(4)</sup> : ppm

Yapılan analizler sonucunda muffin üretiminde kullanılan üzüm posasının toplam fenolik madde içeriği 29931,67 mg/kg GAE, antioksidan aktivitesi 339,89 mM Troloks eşdeğeri, toplam monomerik antosiyanin miktarı 239,17 mg Malvidin-3-glikozid/kg ve resveratrol içeriği ise 111,2 ppm olarak belirlenmiştir.

Acun (2011) yapmış olduğu çalışmasında tam posanın toplam fenolik madde içeriğini 357,52 g/kg GAE, antioksidan aktivitesini 50,49 IC50, µg/ml ve toplam antosiyanin miktarını ise 193,87 mg Malvidin-3-glikozid/kg olarak tespit etmiştir[18].

Güler (2011) yürüttüğü çalışmada üzüm posası tozunun toplam fenolik madde içeriğini 470,09 mg/g GAE, toplam antosiyanin miktarını 584,02 mg/kg ve antioksidan aktivitesini 503,65 IC50 , µg /g olarak bulmuştur [66].

Demirkol (2016) farklı sıcaklık ve yöntemlerle kurutulan kokulu kara üzüm posasını yoğurt üretiminde kullanmış ve üzüm posasının toplam fenolik madde içeriğini 24,112-34,959 mg/g GAE, antioksidan aktivitesini ise 15,383-12,586 IC50, mg/L olarak tespit etmiştir [79].

Tseng ve Zhao (2012) şaraplık üzüm posasını yoğurt ve salata soslarında üretimini denemiş ve üzüm posasının toplam fenolik madde içeriğini 67,74 mg/g GAE ve antioksidan aktivitesini ise 91,78 mg/g Troloks eşdeğeri olarak belirlemiştir [83].

Yapılan çalışmalar ile çalışmada elde edilen sonuçlar kıyaslandığında üzüm posasının toplam fenolik madde içeriği, antioksidan aktivitesi ve toplam antosiyanin miktarlarında benzerlikler olduğu gibi farklılıklar olduğu da görülmüştür. Bu farklılıklar üzüm posasında kullanılan üzümün cinsi, yetiştirilme tarzı ve üzüm posasının depolama şekilleri ile ilgili gibi bir çok etken bağlı olarak değişmektedir.

#### **4.1.2. Üzüm Posasının Mikrobiyolojik Özellikleri**

Araştırmada kullanılan üzüm posası atık olarak alındığı için kullanılan posanın mikrobiyolojik değerlerine bakılmıştır. Tez çalışması kapsamında toplam mezofilik aerobik bakteri, küf-maya, koliform, fekal koliform, *S. aureus*, *E. coli* O157:H7 ekimleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan posanın mikrobiyolojik analiz değerleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

**Tablo 4.3.** Üzüm posanın mikrobiyolojik özellikleri

Mikrobiyolojik Analiz	Sonuçlar
Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (kob/g)	3,15 log
Küf – Maya (kob/g)	1,08 log
Koliform Bakteri (kob/g)	<1 log
Fekal Koliform Bakteri (kob/g)	<1 log
<i>S. aureus</i> Bakteri (kob/g)	<1 log
<i>E.coli</i> O157:H7 (kob/25g)	<1 log

Muffin üretiminde kullanılan üzüm posasının mikrobiyolojik analiz sonuçlarında toplam mezofilik aerobik bakteri 3,15 log kob/g, küf ve maya 1,08 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Ayrıca koliform bakteri, fekal koliform bakteri, *S. aureus* ve *E.coli* O157:H7 ekimleri de yapılmış olup bunların sonuçları ise <1 log kob/g olarak bulunmuştur.

#### 4.2. Muffin Örneklerine Uygulanan Analiz Sonuçları

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesinde yapılan pH, nem, kül, yağ, protein, karbonhidrat, toplam fenolik madde, toplam şeker, toplam antioksidan aktivite, toplam monomerik antosiyanin, resveratrol ile renk, tekstür ve duyu analizi sonuçları aşağıda verilmektedir.

##### 4.2.1. pH Ölçümü

Çalışma kapsamında üretilen muffinlerin pH değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

**Tablo 4.4.** Muffinlerin pH ölçüm değerleri

Örnekler	Sonuçlar
MK	7,09 <sup>a*</sup>
M <sub>2</sub>	6,02 <sup>b</sup>
M <sub>4</sub>	5,92 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	5,54 <sup>d</sup>
M <sub>8</sub>	5,34 <sup>e</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde (p<0,05) farklılık bulunmaktadır.

Tablo 4.4. incelendiğinde kontrol örneği olan MK'nın pH değerinin 7,09 olduğu ve üzüm posası ilavesi arttıkça örneklerin pH değerlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Üzüm posasının pH değerinin 3,86 olduğu (Tablo 4.1.) dikkate alındığında pH değerindeki azalmanın artan üzüm posası ilavesi nedeniyle ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdeği katkılı tatlı bisküvinin pH değerini 7,56 olarak tespit etmiştir [73]. Güler (2011) ise üzüm posalı mısır cipslerinin pH değerlerine bakmış ve cipslerdeki üzüm posası arttıkça pH'nın azaldığı ve 6,29'dan 4,77'e kadar düştüğünü tespit etmiştir [66].

Noğay (2014) tarafından yapılan çalışmada muffinlere nar çekirdeği tozu ilavesi gerçekleştirmiş ve muffinlerde nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça pH değerlerinin 7,29'dan 6,33'e düştüğünü gözlemlemiştir. Nar çekirdeği tozu kontrol grubuna göre daha asidik bir yapıda olduğu için katkı oranı arttıkça ürünlerdeki pH değerini de düşürdüğü belirtilmiştir [76].

Tuna (2015) keklere vişne çekirdeği, nar çekirdeği, kabak çekirdeği ve kayısı çekirdeği unu ilavesi yapmış ve keklerin pH'larını incelemiştir. Vişne çekirdeği ununun keklerdeki oranı arttıkça pH 7,25'ten 6,98'e düşmüş, vişne çekirdeğinin keklere göre daha düşük bir pH değerine sahip olduğu için keklerde de pH değerini düşürmüştür. Nar çekirdeği ununun keklerdeki oranı arttıkça pH değerinde 7,26'dan 7,25'e düşüş gözlenmiş fakat istatistiki olarak aralarında bir fark olmadığı ortaya konulmuştur. Kabak çekirdeği ununun keklerdeki miktarı arttıkça pH değerini 7,18'den 7,05'e düşürdüğü tespit edilmiş ve kayısı çekirdeği ununun keklerdeki oranı arttıkça pH'yı 7,30'dan 7,18'e düşürdüğü ortaya çıkmıştır. Genel olarak vişne, nar, kabak çekirdeği ve kayısı çekirdeği unları kek örneklerine göre daha düşük bir pH değerine sahip olduğu için keklerdeki ikame oranı arttıkça keklerin de pH değerlerini düşürmüşlerdir [78].

#### 4.2.2. Nem Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen nem değerleri Tablo 4.5.'de verilmiştir.

**Tablo 4.5.** Muffinlerin nem değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	17,01
M <sub>2</sub>	16,64
M <sub>4</sub>	16,72
M <sub>6</sub>	16,07
M <sub>8</sub>	15,62

Üretilen kontrol örneği muffinlerde ortalama %17,01 nem olduğu tespit edilmiştir. Artan posa miktarına bağlı olarak muffinlerin nem miktarlarının %15,62'ye kadar gerilediği saptanmıştır. Ürünlerin nem miktarlarında düşüş gözlenmiştir fakat istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p>0,05$ ) olmadığı ortaya çıkmıştır.

Acun (2011) üzüm posası katkılı bisküvi üretimi gerçekleştirmiş olup, bisküvilerin nem değerlerini %8,31 ila %7,89 arasında tespit etmiştir. Artan tam posa miktarına bağlı olarak nem miktarında düşüş gözlenmiş fakat istatistiki olarak önemli düzeyde bir fark olmadığı görülmüştür ( $p>0,05$ ) [18].

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerin nem değerlerini ortalama %4,23 olarak bulmuştur[73]. Üretimi yapılmış muffinlerle bisküvilerin nem içerikleri karşılaştırıldığında farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık bisküvi ile muffin ürünlerinin içeriklerinin ve pişirme normlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Güler (2011), üzüm posası katkılı mısır cipsi üretimi yapmış ve bu cipslerin nem değerlerini %5,08 – 4,77 arasında bulmuştur. Artan posa miktarına bağlı olarak nem değerlerinde düşüş gözlenmiş ve bu düşüş istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) olduğu belirtilmiştir [66]. Üretimi yapılan muffinler ile cipslerin nem içerikleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir fakat bu farklılıklar ürünlerin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Tuna (2015) tarafından yapılan bir çalışmada ise vişne çekirdeği, nar çekirdeği, kabak çekirdeği ve kayısı çekirdeği unlarını kek üretiminde kullanmış ve bu üretilen ürünlerin nem içeriklerine bakmıştır. Vişne çekirdeği unu katkılı keklerin nem miktarı %26,56 – 25,88 arasında değişmiş, vişne çekirdeği unu katıldıkça ürünlerin nem miktarlarında düşüş gözlemlenmiştir. Nar çekirdeği unu katkılı keklerin miktarı %26,56 – 25,90 arasında değişmiş, keklerdeki nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça nem miktarlarında düşüş tespit edilmiştir. Kabak çekirdeği unu katkılı keklerin nem miktarları %26,56 – 26,65 arasında değişim göstermiştir. Kayısı çekirdeği unu katkılı keklerin nem miktarları ise %26,56 – 26,54 arasında değişim göstermiştir. İstatistiki açıdan incelendiğinde bu değişimler önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) görülmemiştir.

#### 4.2.3. Kül Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen kül değerleri Tablo 4.6.'da verilmiştir.

**Tablo 4.6.** Muffinlerin kül değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	1,19 <sup>e*</sup>
M <sub>2</sub>	1,28 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	1,38 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	1,51 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	1,61 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Örneklerin kül değerlerinin % 1,19 – 1,61 arasında farklılık gösterdiği, üzüm posası miktarı arttıkça kül miktarının istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) artış gösterdiği tespit edilmiştir. Muffin üretiminde kullanılan üzüm posasının kül niceliğinin %6,82 (Tablo 4.1.) olduğu dikkate alındığı takdirde artan posa miktarına bağlı olarak örneklerdeki kül miktarının artışının doğal olduğu düşünülmektedir.

Acun (2011), yapmış olduğu çalışmada tam posa katkılı bisküvilerin kül miktarlarına bakmış ve posa miktarı arttıkça kül miktarı değerleri %1,34 – 1,98 arasında değişim göstermiştir. Artan posa miktarına bağlı olarak kül miktarında da bir artış gözlenmiş ve istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) olarak tespit edilmiştir [18].



Aksoylu (2012), üzüm çekirdeği katkılı tatlı bisküvi üretimi gerçekleştirmiş ve bu bisküvilerin kül değerlerine bakmıştır. Üzüm çekirdeği katkılı tatlı bisküvilerin kül miktarını ortalama %1,03 olarak saptamıştır [73].

Güler (2011), yapmış olduğu çalışmada siyah üzüm posası katkılı cipslerin kül değerlerine bakmış ve bu değerleri %0,59 – 1,09 arasında tespit etmiştir. Artan posa miktarına bağlı olarak cipslerin de kül miktarlarındaki artış istatistiki açıdan önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ) [66].

Topkaya(2017), nar kabuğu tozu katkılı kek üretimi gerçekleştirmiş ve bu keklerin kül miktarlarına bakmıştır. Nar kabuğu tozu katkılı keklerin kül miktarları %1,89 – 2,29 arasında değişmektedir. Artan nar kabuğu tozu ilavesi ile keklerin kül miktarında artış gözlenmiş fakat bu artık istatistiki olarak ( $p<0,05$ ) önemli bulunmamıştır [24].

Noğay (2014), yapmış olduğu çalışmada nar çekirdeği tozu katkılı muffin üretimi gerçekleştirmiş ve bu keklerin kül miktarlarını ortalama %1,64 – 2,02 arasında bulmuştur. Muffinlerdeki artan nar çekirdeği tozuna bağlı olarak kül miktarları da artış göstermiş ve bu artış istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) bulunmuştur [76].

#### 4.2.4. Yağ Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen yağ değerleri Tablo 4.7.'de verilmiştir.

**Tablo 4.7.** Muffinlerin toplam yağ değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	23,64 <sup>a*</sup>
M <sub>2</sub>	22,84 <sup>ba</sup>
M <sub>4</sub>	22,47 <sup>b</sup>
M <sub>6</sub>	22,65 <sup>ba</sup>
M <sub>8</sub>	22,47 <sup>b</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Muffin örneklerine ait yağ nicelikleri %22,47 ila %23,64 arasında farklılık göstermektedir (Tablo 4.7.). Kontrol örneğinin yağ oranı %23,64 olup bu değerin üzüm posası eklendikçe azaldığı belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda artan miktarlarda üzüm posası kullanımının muffin örneklerinin yağ niceliğinde az fakat önemli miktarda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Acun (2011), tam posa katkılı bisküvi üretimi gerçekleştirmiş ve bu bisküvilerin yağ miktarlarını %16,82 – 23,20 arasında değiştiğini saptamıştır. Artan posa miktarına bağlı olarak ürünlerdeki yağ miktarlarında artış gözlenmiştir ve bu artış istatistiki olarak ( $p<0,05$ ) önemli düzeydedir [18].

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdeği katkılı tatlı bisküvilerin yağ miktarlarını ortalama 9,96 g/100g olarak tespit etmiştir [73]. Üretimi yapılan muffinler ile bisküvilerin yağ içerikleri arasında farklılıklar gözlenmektedir. Bu farklılıklar bisküvi üretimi ile muffin üretiminde kullanılan yağ miktarları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Topkaya (2017) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise nar kabuğu tozu ilaveli kek üretimi gerçekleştirilmiş ve bu keklerin yağ miktarları %27,51 – 26,72 arasında tespit edilmiştir. Artan nar kabuğu tozu ilavesi ile keklerdeki yağ miktarında düşüş gözlemlenmiş fakat bu düşüş istatistiki açıdan önemli ( $p>0,05$ ) bulunmamıştır [24].

Noğay (2014), yapmış olduğu çalışmada nar çekirdeği tozu katkılı muffin üretimi gerçekleştirmiş ve bu muffinlerin yağ miktarlarını %21,90 – 32,43 arasında tespit etmiştir. Artan nar çekirdeği tozuna bağlı olarak muffinlerin yağ miktarlarında artış gözlenmiş ve bu artış istatistiki açıdan önemli ( $p<0,05$ ) bulunmuştur [76].

#### 4.2.5. Protein Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen protein değerleri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

**Tablo 4.8.** Muffinlerin protein değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	6,83 <sup>e*</sup>
M <sub>2</sub>	6,95 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	7,02 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	7,08 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	7,15 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Üretilen muffinlerin protein değerlerinin 6,83 – 7,15 arasında farklılık gösterdiği ortaya çıkmış ve örneklerdeki posa miktarı arttıkça kül miktarının da istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) artış gösterdiği tespit edilmiştir. Muffinlerin üretiminde kullanılan üzüm posasının protein içeriğinin %9,12 (Tablo 4.1.) olduğundan dolayı ürünlerdeki üzüm posası miktarı arttıkça protein düzeylerinde de arttığı saptanmıştır.

Acun (2011), yürütmüş olduğu çalışmada tam posa katkılı bisküvilerin üretimini gerçekleştirmiş olup, posa miktarı arttıkça ürünlerin protein miktarlarının da arttığını saptamıştır. Ürünlerin protein miktarlarındaki bu değişim %5,86 – 6,18 arasında artış göstermiş ve istatistiki olarak da önemli ölçüde ( $p<0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir [18].

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerin protein miktarını ortalama kuru maddede 3,40 g/100g olarak tespit etmiştir [73]. Üretimi yapılan üzüm posası katkılı muffinler ile üzüm çekirdekli tatlı bisküviler kıyaslandığında protein miktarlarında farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık bisküvi formülasyonu ile muffin formülasyonu arasındaki farklılıktan kaynaklandığı ve üzüm posası katkılı muffinlerde kullanılan posa tam posa iken üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerde sadece üzüm çekirdeği kullanıldığından dolayı olabileceği düşünülmektedir.

Güler (2011) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise siyah üzüm posası katkılı cipslerin protein miktarları %6,75 – 6,25 arasında tespit edilmiştir. Artan üzüm posasına ve ekstrüzyon işlem sıcaklığına bağlı olarak cipslerdeki protein miktarları düşüş göstermiştir [66].

Topkaya (2017), yapmış olduğu çalışmada nar kabuğu tozu ilaveli keklerin protein miktarlarını %9,81 – 8,23 arasında bulmuştur. Artan nar kabuğu tozu miktarına bağlı olarak keklerin protein miktarlarında düşüş gözlemlenmiş fakat bu düşüş istatistiki olarak önemli ( $p>0,05$ ) bulunmamıştır [24].

Noğay (2014) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise nar çekirdeği tozu katkılı muffin üretimi gerçekleştirilmiş ve bu keklerin protein miktarları %9,44 – 12,53 arasında tespit edilmiştir. Artan nar çekirdeği tozuna bağlı olarak keklerin protein miktarlarında artış gözlenmiş ve bu artış istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) bulunmuştur [76].

#### 4.2.6. Karbonhidrat Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen karbonhidrat değerleri Tablo 4.9.'da verilmiştir.

**Tablo 4.9.** Muffinlerin karbonhidrat değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	37,37 <sup>c*</sup>
M <sub>2</sub>	38,70 <sup>bc</sup>
M <sub>4</sub>	39,16 <sup>b</sup>
M <sub>6</sub>	40,90 <sup>a</sup>
M <sub>8</sub>	41,70 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Üretilen muffinlerin karbonhidrat değerleri 37,37'den 41,7'e kadar yükselme göstermiş ve artan üzüm posasına bağlı olarak karbonhidrat miktarındaki artış istatistiki olarak önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ).

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerin karbonhidrat değerlerini ortalama 81,33 g/100g olarak tespit etmiştir [73].

#### 4.2.7. Toplam Fenolik Madde Miktarları

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen toplam fenolik madde miktarları Tablo 4.10.'da verilmiştir.

**Tablo 4.10.** Muffinlerin toplam fenolik madde değerleri

Örnekler	Sonuçlar <sup>(1)</sup>
MK	280,00 <sup>e</sup>
M <sub>2</sub>	509,00 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	687,67 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	895,33 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	1110,33 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

<sup>(1)</sup>: Toplam fenolik madde, mg/kg GAE

Farklı oranlarda üzüm posası katılarak üretilen muffin örneklerine ait toplam fenolik madde (TFM) niceliklerini gösteren Tablo 4.10'e göz atıldığında, üzüm posası içermeyen kontrol örneğinin TFM içeriğinin 280,00 mg/kg GAE olduğu, TFM içeriğinin artan üzüm posası oranına paralel olarak artış gösterdiği görülmektedir. %8 oranında üzüm posası içeren muffin örneklerinin ortalama TFM içeriğinin ise 1110,33 mg/kg GAE olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan üzüm posası oldukça yüksek miktarda TFM içeriğine sahiptir (29931,67 mg/kg GAE).

#### 4.2.8. Toplam Şeker Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen toplam şeker değerleri Tablo 4.11.'de verilmiştir.

**Tablo 4.11.** Muffinlerin toplam şeker değerleri

Örnekler	Sonuçlar (%)
MK	14,00 <sup>a*</sup>
M <sub>2</sub>	13,60 <sup>b</sup>
M <sub>4</sub>	13,20 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	11,80 <sup>d</sup>
M <sub>8</sub>	11,40 <sup>e</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Gerçekleştirilen çalışmanın materyalini oluşturan muffin örneklerinin üretiminde kullanılan üzüm posası şarap üretimi sonrası ortaya çıkan atık posadan ibarettir. Dolayısıyla fermantasyon sonrası elde edilen bir başka ürünün atığı olan söz konusu hammaddede şeker niceliği tespit limitlerinin altındadır (Tablo 4.1.). Muffin üretiminde söz konusu posanın kullanımıyla şeker niceliği %14,00'ten %11,40'a dek azalma göstermiştir. Söz konusu azalma istatistiksel olarak önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ).

Acun (2011) yapmış olduğu çalışmada tam posa katkılı bisküvilerin şeker miktarlarını 14,57 – 15,07 g/100g aralığında bulmuştur. Bisküvilerde artan posa miktarına bağlı olarak şeker miktarlarının da arttığı görülmektedir. Bu artış istatistiki açıdan önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) olarak belirtilmiştir[18].

#### 4.2.9. Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri

Muffin örneklerinin toplam antioksidan aktivite kapasiteleri Tablo 4.12'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, muffin örneklerinin antioksidan kapasitelerinin 2,51 mM TE ile 9,21 mM TE arasında değişiklik gösterdiği görülmekte olup, örneklerin antioksidan aktivite kapasiteleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar bulunduğu, formülasyondaki artan posa miktarına bağlı olarak örneklerin antioksidan aktivitelerinin önemli düzeyde arttığı tespit edilmektedir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 4.12.** Muffinlerin toplam antioksidan aktivite kapasiteleri

Örnekler	Sonuçlar <sup>(1)</sup>
MK	2,51 <sup>e</sup>
M <sub>2</sub>	4,19 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	5,75 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	7,62 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	9,21 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

<sup>(1)</sup>: Antioksidan aktivite, mM Troloks eşdeğeri

#### 4.2.10. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarları

Örneklere ait ortalama toplam monomerik antosiyanin miktarları Tablo 4.13'de verilmiş olup, posa içermeyen kontrol örneğinde antosiyanin tespit niceliğinin altında çıkmıştır. Muffin üretiminde kullanılan üzüm posasının ortalama antosiyanin içeriği 839,17 mg Malvinidin-3-glukozid/kg olarak tespit edilmiş olup (Tablo 4.2), formulasyona eklenen üzüm posası miktarı arttıkça elde edilen ürünlerdeki antosiyanin miktarının artış gösterdiği ve örneklerde 43,46 – 117,64 mg Malvinidin-3-glukozid/kg düzeyleri arasında değişik miktarlarda antosiyanin mevcut olduğu belirlenmiştir.

**Tablo 4.13.** Muffinlerin toplam monomerik antosiyanin değerleri

Örnekler	Sonuçlar <sup>(1)</sup>
MK	T.E. <sup>c</sup>
M <sub>2</sub>	43,46 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	78,84 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	100,81 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	117,64 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

T.E. : Tespit edilemedi.

<sup>(1)</sup> : Toplam Monomerik Antosiyanin, mg Malvidin-3-glukozid/kg

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, formulasyona eklenen posa miktarının örneklerin toplam antosiyanin içerikleri üzerine istatistiksel olarak öneml düzeyde etkisinin olduğu ve artan posa miktarı ile birlikte örneklerdeki antosiyanin niceliğinin artış gösterdiği belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Güler (2011), gerçekleştirmiş olduğu tez çalışmasında, farklı oranlarda üzüm posası tozu kullanarak ürettiği mısır cipslerinde toplam antosiyanin niceliklerinin 48,68 ile 319,79 mg/kg arasında değişim gösterdiğini, artan posa miktarı ile son örnekte tespit edilen antosiyanin niceliği arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki olduğunu ( $p<0,05$ ) ortaya koymuştur. Kullanım oranları dikkate alındığında, elde edilen bulgular analiz sonularımız ile benzerlik göstermektedir. Söz konusu çalışmada kullanılan üzüm posası tozu çalışmamızda kullanılan üzüm posası tozu ile aynı enstitüden farklı zamanlarda temin edilmiş olup 584,02 mM TE düzeyinde toplam antosiyanin içermektedir.

#### 4.2.11. Resveratrol Miktarları

Üzüm posası katkılı muffin örneklerinin resveratrol içerikleri Tablo 4.14’de verilmiştir. Üzüm posası içermeyen içermeyen muffin örneklerinde resveratrol tespit limitinin altında kalmıştır.

**Tablo 4.14.** Muffinlerin resveratrol değerleri

Örnekler	Sonuçlar <sup>(1)</sup>
MK	T.E <sup>e*</sup>
M <sub>2</sub>	2,03 <sup>d</sup>
M <sub>4</sub>	3,96 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	5,89 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	7,54 <sup>a</sup>

\*: Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

T.E. : Tespit edilemedi.

<sup>(1)</sup> : ppm

Muffin örneklerine üzüm posası eklendikçe elde edilen üründe resveratrol içeriğinin arttığı ve bu artışın istatistiksel olarak önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ). En yüksek resveratrol içeriği ortalama 7,54 ppm ile %8 oranında üzüm posası içeren muffin örnekleri için tespit edilmiştir.

#### 4.2.12. Renk Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin iç ve dış renk değerleri ölçülmüş olup Tablo 4.15. ve Tablo 4.16.’da verilmiştir.

**Tablo 4.15.** Muffinlerin iç renk değerleri

Örnekler	L	a	B	Hue <sup>o</sup>	Chroma
MK	72,76 <sup>a*</sup>	-1,32 <sup>e</sup>	36,10 <sup>a</sup>	-1,54 <sup>e</sup>	36,13 <sup>a</sup>
M <sub>2</sub>	54,21 <sup>b</sup>	1,55 <sup>d</sup>	17,56 <sup>b</sup>	1,48 <sup>a</sup>	17,63 <sup>b</sup>
M <sub>4</sub>	47,50 <sup>c</sup>	3,22 <sup>c</sup>	14,64 <sup>c</sup>	1,35 <sup>b</sup>	14,99 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	41,89 <sup>d</sup>	4,04 <sup>b</sup>	13,03 <sup>cd</sup>	1,27 <sup>c</sup>	13,64 <sup>cd</sup>
M <sub>8</sub>	39,86 <sup>e</sup>	4,71 <sup>a</sup>	11,14 <sup>d</sup>	1,17 <sup>d</sup>	12,09 <sup>d</sup>

\*: Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.



Tablo 4.15. incelendiğinde örneklerin L değerlerinin 72,76 ila 39,86 arasında değişim gösterdiği, posa eklendikçe örneklerin L değerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) azalma olduğu, yine eklenen artan posa miktarına koşut olarak a değerinin -1,32'den 4,71 değerine kadar artış gösterdiği tespit edilmiştir. Posa eklendikçe örneklerin aydınlık değerleri azalmakta kırmızılık değerleri artmakta, b sarılık değerleri ise azalmaktadır.

Örneklerin renk değişimlerini incelemek için Hue açısı ve Chroma yani doygunluk değerlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Örneklerin Hue° değerlerine bakıldığında (Tablo 4.15) örneğin renginin artan miktarlarda üzüm posası eklenmesi ile birlikte önemli düzeyde değiştiği tespit edilmiştir. Yine eklenen posa miktarına koşut olarak ürünlerin renk doygunluk dereceleri de değişim göstermiştir. Sonuç olarak eklenen posanın ürünlerin rengini önemli ölçüde değiştirdiği tespit edilmiştir.

**Tablo 4.16.** Muffinlerin dış renk değerleri

Örnekler	L	a	b	Hue°	Chroma
MK	41,43 <sup>a*</sup>	17,65 <sup>a</sup>	27,95 <sup>a</sup>	1,01	33,06 <sup>a</sup>
M <sub>2</sub>	39,43 <sup>ba</sup>	13,07 <sup>b</sup>	23,69 <sup>b</sup>	1,06	27,07 <sup>b</sup>
M <sub>4</sub>	36,56 <sup>bc</sup>	11,21 <sup>c</sup>	20,15 <sup>bc</sup>	1,06	23,06 <sup>c</sup>
M <sub>6</sub>	33,43 <sup>cd</sup>	9,78 <sup>d</sup>	8,08 <sup>cd</sup>	1,04	19,28 <sup>cd</sup>
M <sub>8</sub>	20,15 <sup>d</sup>	16,62 <sup>e</sup>	14,40 <sup>d</sup>	1,06	16,53 <sup>d</sup>

\*: Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Tablo 4.16. incelendiğinde örneklerin L değerlerinin 41,43 ila 20,15 arasında değiştiği, posa eklendikçe örneklerin L aydınlık değerinde istatistiki olarak önemli ölçüde ( $p<0,05$ ) azalma olduğu, yine eklenen artan posa miktarına bağlı olarak a ve b değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. Artan posa miktarına bağlı olarak örneklerin aydınlık dereceleri, kırmızılık dereceleri ve sarılık dereceleri azalmaktadır.

Örneklerin renk değişimlerini incelemek için Hue açısı ve Chroma yani doygunluk değerleri belirlenmiştir. Örneklerin Hue° değerlerine bakıldığında (Tablo 4.6.) örneklerin renklerinin artan üzüm posası miktarı ile birlikte istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p>0,05$ ) değişim göstermediği tespit edilmiştir. Yine eklenen posa miktarına bağlı olarak ürünlerin renk doygunluk dereceleri de değişim göstermiştir. Sonuç olarak eklenen posanın ürünlerin rengini önemli ölçüde değiştirdiği tespit edilmiştir.

Acun (2011) tarafından yapılan çalışmada tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek katkılı bisküvi üretimi gerçekleştirmiş ve bunların renk analizlerini gerçekleştirmiştir. Bu analizlere göre en yüksek parlaklık değerine sahip olan grup kontrol grubu olarak tespit edilmiştir. Tam posa, çekirdeksiz posa ve çekirdek katkılı bisküvilere posa miktarı arttıkça L değeri azalmış yani aydınlık değeri azalmıştır. Posa formlarında katkı oranı arttıkça örneklerin sarılık ve kırmızılık değerleri de azalmıştır [18].

Aksoylu (2012), yapmış olduğu çalışmada üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerin L değerini ortalama olarak 53,56 olarak bulmuş ve kontrol grubuna göre aydınlık değerinin azaldığını ortaya koymuştur. a kırmızılık değerinin kontrol grubuna göre daha yüksek bulmuş ve 9,28 değerini tespit etmiştir. b sarılık değerinin ise kontrol grubuna göre daha düşük bir değere sahip olduğu ve 20,00 değerini ortaya koymuştur. Yapılan analizler sonucunda üretilen üzüm çekirdekli tatlı bisküvilerin kontrol grubuna göre daha düşük bir aydınlık değerine sahip olduğu, kırmızılık değerinin yükseldiği ve sarılık değerinin ise azaldığını tespit etmiştir [73].

Topkaya (2017) yapmış olduğu çalışmada nar kabuğu tozu ilaveli keklerin renk ölçüm sonuçlarına göre L aydınlık değerinin keklerin içerisindeki nar kabuğu tozu miktarı arttıkça kontrol grubuna göre azaldığını, a kırmızılık değerinin azaldığı ve b sarılık değerinin de azaldığını ortaya koymuştur. İstatistiki açıdan bu azalmalar önemli düzeydedir ( $p < 0,05$ ) [24].

Noğay (2014), nar çekirdeği tozu ilaveli muffinlerin iç renk ve dış renk değerlerine bakmıştır. İç renk değerleri göz önüne alındığında muffinlerin içerisindeki nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça kontrol grubuna göre L aydınlık değerinin azaldığı, a kırmızılık değerinin azaldığı ve b sarılık değerinin de azaldığını tespit etmiştir. Ayrıca Hue açısını değerlerini de incelemiş ve Hue açısının da muffinlerdeki nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça azaldığını ortaya koymuştur. Chroma değerlerini de inceleyen Noğay (2014), muffinlerin içerisindeki nar çekirdeği tozu miktarı arttıkça bu değer de düştüğünü tespit etmiştir. Yapılan tüm bu analizler istatistiki açıdan önemli düzeyde ( $p < 0,05$ ) olarak bulunmuştur [76].

Güler (2011), siyah üzüm posası tozu ilaveli cips üretimi gerçekleştirmiş ve bu cipslerin renk parametrelerine bakmıştır. Sonuçlara göre üzüm posası tozu arttıkça L aydınlık değerinin azaldığı, a kırmızılık değerinin arttığı ve b sarılık değerinin ise azaldığı görülmektedir. Ürünlerdeki renk analizlerindeki bu değişimler istatistiki açıdan önemli ( $p<0,05$ ) görülmüştür [66].

Demirkol (2016) tarafından yapılan bir diğer çalışmada ise kokulu kara üzüm posası katkılı yoğurt üretimi gerçekleştirilmiş ve bu yoğurtların renk analizlerine bakılmıştır. Yoğurtlardaki kokulu kara üzüm posası miktarı arttıkça L aydınlık değeri azalmış, a kırmızılık değeri artmış ve b sarılık değeri ise azalmıştır. Renk parametrelerindeki bu değişim istatistiki olarak önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ) [79].

#### 4.2.13. Tekstürel Analiz Değerleri

Araştırma kapsamında üretilen muffinlerin ölçülen dış ve iç sertlikleri Tablo 4.17.'de verilmiştir.

**Tablo 4.17.** Muffinlerin dış ve iç sertlik değerleri

Örnekler	Sertlik Dış (N)	Sertlik İç (N)
MK	15,73	7,52 <sup>b*</sup>
M <sub>2</sub>	20,04	10,84 <sup>ba</sup>
M <sub>4</sub>	16,74	10,01 <sup>ba</sup>
M <sub>6</sub>	18,79	11,25 <sup>ba</sup>
M <sub>8</sub>	34,77	15,11 <sup>a</sup>

\*: Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Örneklerin sertlikleri hem dış kabuk üzerinden hem de dış kabuk kaldırıldıktan sonra iç kısımdan ölçülmüş olup sonuçlar Tablo 4.17.'de sunulmuştur. Tablo irdelendiğinde, dış sertlik matematiksel olarak artmasına rağmen istatistiki olarak muffin örneklerinin dış sertliklerinin arasında önemli düzeyde bir farklılık tespit edilememiştir ( $p>0,05$ ). Diğer taraftan örneklerin iç sertliğinin eklenen posa miktarına bağlı olarak istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) artış olduğu gözlemlenmiştir. Muffin örneklerinin iç sertlikleri 7,52 N ile 14,11 N arasında değişiklik göstermektedir.

Topkaya (2017), nar kabuğu tozu ilaveli keklerin tekstür analizlerini gerçekleştirmiş ve sertlik değerlerini incelemiştir. Kontrol grubu kekin sertlik değeri 1897,30 g iken en yüksek nar kabuğu tozu ilaveli kekin sertliği 2998,38 g olarak belirlenmiştir. Kontrol grubuna nar kabuğu tozu ilave edildikçe ürünlerin sertleştiği tespit edilmiştir. Söz konusu bu sertlik istatistiki olarak önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ) [24].

Noğay (2014) tarafından yapılan çalışmada nar çekirdeği tozu katkılı muffin üretimi gerçekleştirilmiş ve tekstürel analizleri yapılmıştır. Kontrol grubu muffinin sertlik değeri 2882 g iken en yüksek nar çekirdeği tozu katkılı muffinin sertlik değeri 2119 g olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verilere bakıldığında ürünlere nar kabuğu tozu ilavesi ile muffinlerin daha yumuşak bir yapı aldığı belirlenmiştir ve bu sonuçlar istatistiki açıdan önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ) [76].

Tuna (2015), vişne çekirdeği unu, nar çekirdeği unu, kabak çekirdeği unu ve kayısı çekirdeği unu kullanarak yaptığı keklerin tekstürel analizlerini gerçekleştirmiştir. Vişne çekirdeği unu kullanarak zenginleştirilen keklerin sertlikleri içindeki oran arttıkça azalmıştır. Nar çekirdeği unu kullanılarak zenginleştirilen keklerin sertliği ilave edilen oran arttıkça azalmıştır. Kabak çekirdeği unu kullanılarak zenginleştirilen keklerin sertlikleri kontrol grubuna göre ilave oranı arttıkça azalmış ve kayısı çekirdeği unu kullanılan keklerde de sertlik aynı şekilde orana bağlı olarak azalmıştır. Bu verilere bakıldığında keklere vişne, nar, kabak çekirdeği ve kayısı çekirdekleri unu ilavesi ile kontrol grubuna göre keklerin daha yumuşak bir hal aldığı tespit edilmiştir ve sonuçlar istatistiki olarak önemli düzeydedir ( $p<0,05$ ) [78].

#### **4.3.14. Duyusal Değerlendirme**

Üzüm posası katkılı muffin örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına bakıldığında (Tablo 4.18), örneklerin 8 farklı kriter açısından değerlendirildiği ve sonuçların istatistiksel olarak hesaplandığı, elde edilen sonuçların ortalamalarının sunulduğu görülmektedir.

**Tablo 4.18.** Muffinlerin Duyusal Değerlendirme Sonuçları

Örnek	Dış Görünüş	İç Renk	Gözenek Yapısı	Tekstür	Koku	Çiğnenebilirlik	Elastikiyet	Lezzet	Genel Beğeni
MK	4,36 <sup>a</sup>	4,21 <sup>ba</sup>	4,07 <sup>ba</sup>	4,50 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>	4,36 <sup>a</sup>	4,50 <sup>a</sup>	34,71 <sup>a</sup>
M <sub>2</sub>	4,43 <sup>a</sup>	4,64 <sup>a</sup>	4,21 <sup>a</sup>	4,00 <sup>a</sup>	4,36 <sup>a</sup>	4,29 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>	4,43 <sup>ba</sup>	34,57 <sup>a</sup>
M <sub>4</sub>	4,36 <sup>a</sup>	4,14 <sup>ba</sup>	4,36 <sup>a</sup>	4,36 <sup>a</sup>	4,14 <sup>a</sup>	3,93 <sup>a</sup>	3,64 <sup>ba</sup>	3,79 <sup>cb</sup>	32,71 <sup>a</sup>
M <sub>6</sub>	3,93 <sup>a</sup>	3,86 <sup>cb</sup>	3,64 <sup>ba</sup>	3,29 <sup>b</sup>	3,29 <sup>b</sup>	3,14 <sup>b</sup>	3,07 <sup>cb</sup>	3,29 <sup>dc</sup>	27,50 <sup>b</sup>
M <sub>8</sub>	3,36 <sup>b</sup>	3,43 <sup>c</sup>	3,36 <sup>b</sup>	2,93 <sup>b</sup>	2,14 <sup>b</sup>	2,86 <sup>b</sup>	2,86 <sup>c</sup>	2,07 <sup>d</sup>	25,00 <sup>b</sup>

\*: Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p<0,05$ ) farklılık bulunmaktadır.

Örneklerin “dış görünüş” değerlendirme sonuçları incelendiğinde, en yüksek puanı %2 posa katkılı muffin örneği alırken (4,43), üzüm posası içermeyen kontrol örneği ile %4 oranında üzüm posası içeren muffin örneğinin bu örneğe en yakın sonuca sahip olduğu görülmektedir (4,36). MK, M<sub>2</sub>, M<sub>4</sub> ve M<sub>6</sub> örneklerinin dış görünüş açısından aralarında istatistiksel olarak önemli düzeyde ( $p>0,05$ ) farklılık olmadığı anlaşılmakta olup, formülasyona eklenen posa miktarı %8’e çıkınca dış görünüş açısından beğenin azaldığı görülmektedir.

Panelistlerden muffin örneklerinin iç renkleri açısından değerlendirmeleri istenmiş, sonuçlar Tablo 4.18’de verilmiştir. İç renk açısından en yüksek puanı M<sub>2</sub> alırken (4,64), en yakın beğeniye 4,21 puan ile üzüm posası içermeyen kontrol örneği almıştır.

Gözenek yapısı, muffin örneklerinde duyusal değerlendirmede dikkate alınması gereken en önemli kriterlerden birisidir. Gözenek yapısı açısından örneklerin aldıkları beğeni puanları birbirlerine oldukça yakın olup 3,36 ile 4,36 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek puanı 4,36 ile %4 oranında üzüm posası içeren M<sub>4</sub> örneği alırken, en düşük puanı ise %8 oranında üzüm posası içeren örnek almıştır. Kontrol örneği ile %2 ve %4 oranında üzüm posası içeren örneklerin gözenek yapıları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farkın olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Kontrol grubu muffin örneği ile %2 ve %4 oranında üzüm posası içeren muffin örneğinin tekstür değerlendirme puanları birbirine çok yakın olup aralarında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir fark yoktur ( $p>0,05$ ). Üzüm posası miktarı %6 düzeyine çıkınca tekstür puanının önemli düzeyde düşüş gösterdiği belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Muffin örneklerinin koku değerlendirme puanları Tablo 4.18'de görülmektedir. Koku açısından en yüksek beğeniyi 4,36 puan ile  $M_2$  örneği alırken, bunu 4,21 puan ile MK örneği ve 4,14 puan ile  $M_4$  örneği takip etmektedir. Kontrol,  $M_2$  ve  $M_4$  örnekleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık tespit edilememişken ( $p>0,05$ ) eklenen posa miktarı arttıkça koku puanının  $M_6$  ve  $M_8$  örnekleri için önemli düzeyde düşüş gösterdiği belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Muffin örneklerinin çiğnenebilirlik puanları irdelendiğinde kontrol (4,50),  $M_2$ (4,29) ve  $M_4$  (3,93) örnekleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ). Eklenen posa miktarı arttıkça tanecikli yapı sebebiyle çiğnenebilirlik puanının  $M_6$  ve  $M_8$  örnekleri için önemli düzeyde düşüş gösterdiği belirlenmiştir (3,14 ve 2,86) ( $p<0,05$ ).

Üzüm posası katkılı muffin örneklerinin elastikiyet puanları irdelendiğinde kontrol ve %2 oranında posa içeren örneklerin elastikiyet değerlerinin birbirine çok yakın olduğu (4,36 ve 4,07) ve aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı ( $p>0,05$ ) tespit edilmiştir. Eklenen posa miktarı arttıkça tanecikli yapı sebebiyle elastikiyet puanının  $M_4$ ,  $M_6$  ve  $M_8$  örnekleri için önemli düzeyde düşüş gösterdiği belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Muffin örneklerinin lezzet değerlendirme sonuçlarına bakıldığında yüksek düzeyde posa içeren ( $M_8$ ) muffin örneğinin lezzet açısından panelistler tarafından beğenilmediği (2,07), aralarında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmesine karşın kontrol ve  $M_2$  örneklerinin lezzet puanlarının birbirine çok yakın olduğu (4,50 ve 4,43) ve her iki örneğin de panelistler tarafından oldukça beğenildiği tespit edilmiştir.

Tüm değerlendirme kriterleri ve verilen puanlar ışığında örneklerin genel beğeni puanları hesaplanmış ve istatistiksel olarak analize tabi tutulmuştur. Genel beğeni açısından en yüksek puan alan örnekler MK, M<sub>2</sub> ve M<sub>4</sub> olmuş (34,71, 34,57 ve 32,71), söz konusu üç örnek arasında genel beğeni puanı açısından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ). Panelistlerin %4 düzeyine kadar üzüm posası içeren muffin örneklerini beğenerek tükettikleri anlaşılmış olup bu olgu yeni ürün geliştirme hedefi açısından önemli bir sonuç olarak göze çarpmaktadır. %6 ve %8 düzeyinde üzüm posası katkısı içeren örneklerin panelistler tarafından fazlaca beğeni görmediği anlaşılmaktadır.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Üzüm hem dünya tarımı hem de Türkiye ekonomisi açısından önemli bir üründür. Türkiye yaklaşık olarak 4 milyon dekar bağ alanına sahip olup yaklaşık 4 milyon 200 bin ton üzüm üretilmektedir. Üzüm gerek fenolik bileşikler gerekse elzem minareller ve lif açısından zengin bir ürün olup ülkemizde sofralık ve şaraplık olarak yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Ülkemizde yılda yaklaşık 500 bin ton üzüm şaraba işlenmekte ve bunun %20'si (100 bin ton) posa yani atık olarak ayrılmaktadır. Posa günümüzde hayvan yemi ve gübre olarak değerlendirilmekte yine de önemli bir miktarı atık olarak kalmaktadır. Söz konusu atığın ekonomiye kazandırılması adına özellikle gıda maddelerinde katkı maddesi olarak kullanılmasının önemli olduğu düşüncesiyle bu çalışma planlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde sıralanmaktadır :

- Üzüm posası önemli düzeyde fenolik bileşik içermekte olup resveratrol, antosiyanin ve toplam fenolik bileşik niceliği oldukça yüksektir. Dolayısıyla muffin formülasyonunda düşük oranlarda kullanılmasına karşın elde edilen örneklerin söz konusu bileşikler açısından içerikleri önemli düzeyde arttırmıştır.
- Kullanılan posa şarap atığı olduğu için şeker içermemektedir. Dolayısıyla ürüne işlendiğinde son ürünlerdeki şeker oranını önemli ölçüde azaltmaktadır.
- Elde edilen duyuusal test sonuçlarına bakıldığında özellikle lezzet ve genel beğeni kriterleri açısından posa katkılı muffin örneklerinin kontrol örneği kadar veya daha yüksek beğeni aldığı görülmüştür. Bu yeni bir ürün geliştirme gayreti açısından ümit vericidir. Elde edilen bulgular %4 oranına kadar üzüm posası katkılı muffin örneğinin tüketiciler tarafından kabul görebileceğini işaret etmektedir.



- Posa kullanımında dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan bir tanesi mikrobiyolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkabilecek kimyasal risklerdir. Dolayısıyla posa atık olarak ayrıldıktan sonra usulüne uygun olarak saklanmalı ve kısa sürede ürüne işlenmelidir. Gerçekleştirdiğimiz mikrobiyolojik analizler kullandığımız posanın mikrobiyolojik olarak güvenli olduğunu ortaya koymaktadır.

- Tüm bu noktalardan hareketle gıda endüstrisinde olmayan, raflarda yer almayan yeni bir ürün geliştirilmiş olup önemli bir atığın ekonomiye kazandırılması açısından bilimsel bir adım atılmıştır. Söz konusu alandaki çalışmaların ilerleyen dönemlerde devam ettirilmesi düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

1. Giritlioğlu, E. Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) ve Şeker otu (*Stevia rebaudiana* Bertoni) kullanılarak yeni bisküvi ve kek formülleri geliştirme üzerine bir araştırma. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi – Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüleri, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Osmaniye, 2017, 97s. (Yüksek Lisans Tezi).
2. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu. 2005-2014 Yılları İmalat Sanayi Üretim, Satış, Miktar, Değer ve Girişim Sayıları, [http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab\\_id=773](http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=773). Erişim Tarihi : 10.06.2018.
3. Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B., Lugasi, A. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance-A Review. *Appetite*. 2008, 51, 456-467.
4. Hacıoğlu, G., Kurt, G. Tüketicilerin fonksiyonel gıdalara yönelik farkındalığı, kabulü ve tutumları: İzmir ili örneği. *Business and Economics Research Journal*, 2012, 3(1), 161-171.
5. Erbaş, M. Yeni Bir Gıda Grubu Olarak Fonksiyonel Gıdalar. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu (Bildiri Özetleri Kitabı, 791-794.)
6. Tenderis, B. Üzüm çekirdeğinden fenolik madde ekstraksiyonu. Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Gebze, 2010, 62 s. (Yüksek Lisans Tezi).
7. Gülcü, M., Demirci, A.Ş., Güner, K.G. Siyah Üzüm; Zengin Besin İçeriği ve Sağlık Açısından Önemi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum (Bildiri Özetleri Kitabı, 179-182.)
8. Sönmez, İ. *Vitis Vinifera* (Vitaceae)'da UV stresi ile resveratrol miktarındaki artışın Hplc yöntemiyle belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, 2013, 32 s. (Yüksek Lisans Tezi).

9. Llobera, A., Canellas, J. Dietary fibre content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (*Vitis Vinifera*) : pomace and stem. Food Chemistry, 2007, 101, 659-666.
10. Anonim. FAO, Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> , 2008.
11. Akın, A., Altındışli, A. Emir, Gök üzüm ve Kara Dimrit üzüm çeşitlerinin çekirdek yağlarının yağ asidi kompozisyonu ve fenolik madde içeriklerinin belirlenmesi. Akademik Gıda, 2010, 8(6), 19-23.
12. GTHB, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, [www.tarimgov.tr](http://www.tarimgov.tr). Erişim Tarihi : 20.05.2018
13. Anonymous. Food and Agriculture Statistics. [www.fao.org.tr](http://www.fao.org.tr),2009. Erişim Tarihi: 20.05.2018
14. Göktaş, A. Üzüm yetiştiriciliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, 2008, Yayın No: 18.
15. Geyikçi, U.B. Manisa ilinin üzüm üretimindeki durumunun tespitine yönelik alan araştırması ve GZFT analizi. CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 2013, 11(3), 466-487.
16. Laufenberg, G., Kunz, B., Nystroem, M. Transformation of vegetable waste into value added products : (A) the upgrading concept; (B) practical implementations. Bioresource Technology, 2003, 87, 167-198.
17. Batu, A., Akbulut, M., Kırmacı, B., Elyıldırım, F. Üzüm pekmezi üretiminde yapılan taklit ve taşışler ve belirleme yöntemleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2007, 2, 17-24.
18. Acun, S. Şarap işletmeleri atığı olan üzüm posasının ve üzüm çekirdeğinin bisküvi kalitesi üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 2011, 77 s. (Yüksek Lisans Tezi).
19. Nanditha, B., Prabhasankar, P. Antioxidants in bakery products : a review. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2009, 49, 1-27.

20. Çakmakçı, S., Gökalp, H.Y. Gıdalarda kısaca oksidasyon; antioksidantlar ve gıda sanayiinde kullanımları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1992, 23(2), 174-192.
21. Kaur, C., Kapoor, H.C. Antioxidants in fruits and vegetables – the millenium's health. International Journal of Food Science and Technology, 2001, 36, 703-725.
22. Turhan, S., Üstün, N.Ş. Doğal Antioksidanlar ve Gıdalarda Kullanımları. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu (Bildiri Özetleri Kitabı, 273-276 s.)
23. Okumuş, G., Yıldız, E., Akpınar, A. Doğal antioksidan bileşikler: Nar yan ürünlerinin antioksidan olarak değerlendirilmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2015, 29(2), 203-214.
24. Topkaya, C. Nar kabuğu tozu ilavesinin keklerin besinsel, duyuusal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, 2017, 59s. (Yüksek Lisans Tezi).
25. Burin, V., Falcao, L.D., Gonzaga, L.V., Fett, R., Rosier J.P., Bordignon-Luiz, M.T. Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape juice. Food Science and Technology (Campinas), 2010, 30(4), 1027-1032.
26. Öğüt, S. Doğal antioksidanların önemi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2014, 11(1), 25-30.
27. Yılmaz, Y., Toledo, R.T. Health aspects of functional grape seed constituents. Trends in Food Science & Technology, 2004, 15, 422-433.
28. Yılmaz, Y., Toledo, R.T. Major flavanoids in grape seeds and skins: Antioxidant capacity of catechin, epicatechin and gallic acid. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 2004, 52, 255-260.
29. Kennedy, J.A., Matthews, M.A., Waterhouse, A.L. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids. American Journal of Enology and Viticulture, 2002, 53(4), 268-274.
30. Drosou, C., Kyriakopoulou K., Bimpilas, A., Tsimogiannis, D., Krokida, M. A comparative study on different extraction techniques to recover red grape pomace

polyphenols from vinification byproducts. *Industrial Crops and Products*, 2015, 75, 141-149.

31. Güder, A. *Vitis labrusca L.*'(Kokulu Üzüm) nin antioksidan aktivitesi, resveratrolün izolasyonu ve karakterizasyonu. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Samsun, 2012, 103 s. (Doktora Tezi).

32. Aggarwal, B.B., Bhardwaj, A., Aggarwal, R.S., Seeram, N.P., Shishodia, S., Takada, Y. Role of resveratrol in prevention and therapy of cancer: preclinical and clinical studies. *Anticancer Research*, 2004, 24, 2783-2840.

33. Kavas, G.Ö., Kocatürk, P., Büyükkacı, D.I. Resveratrol: is there any effect on healthy subject ?. *Biological Trace Element Research*, 2007, 118, 250-254.

34. Martinez, J., Moreno, J.J. Effect of resveratrol, a natural polyphenolic compound, on reactive oxygen species and prostaglandin production. *Biochemical Pharmacology*, 2000, 59, 865-870.

35. Szewczuk, L.M., Forti, L., Stivala, L.A., Penning, T.M. Resveratrol is a peroxidase-mediated inactivator of COX-1 but not COX-2. *The Journal of Biological Chemistry*, 2004, 279(21), 22727-22737.

36. Yurdakul, Ö. Resveratrolün insan akciğer kanseri hücrelerinde (H1299) antioksidan etkisinin araştırılması. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Antalya, 2017, 87 s. (Yüksek Lisans Tezi).

37. Fremont, L. Minireview biological effects of resveratrol. *Life Sciences*, 2000, 66(8), 663-673.

38. Savouret, J.F., Quesne, M. Resveratrol and cancer: a review. *Biomed Pharmacother*, 2002, 56, 84-87.

39. Hasan, M.M., Yun, H., Kwak, E., Baek, K. Preparation of resveratrol-enriched grape juice from ultrasonication treated grape fruits. *Ultrasonics Sonochemistry*, 2014, 21, 729-734.

40. Gürkan, H. Asma bitkisinin tarih boyunca önemi ve günümüzdeki kullanımı. Erciyes Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Kayseri, 2014, 106 s. (Bitirme Ödevi).

41. Arslan, G. Değişik meyve ve sebze kabuklarındaki resveratrol miktarının hplc ile belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Tokat, 2009, 44 s. (Yüksek Lisans Tezi).
42. Cui, J., Juhasz, B., Tosaki, A., Maulik, N., Das, D.K. Cardioprotection with grapes. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 2002, 40, 762-769.
43. Celotti, E., Ferrarini, R., Zironi, R., Conte, L.S. Resveratrol content of some wines obtained from dried Valpolicella grapes: recioto and amarone. *Journal of Chromatography A*, 1996, 730, 47-52.
44. Falchetti, R., Fuggetta, M.P., Lanzilli, G., Tricarico, M., Ravagnan, G. Effects of resveratrol on human immune cell function. *Life Sciences*, 2001, 70, 81-96.
45. Fulgenzi, A., Bertelli, A.A.E., Magni, E., Ferrero, E., Ferrero, M.E. In vivo inhibition of TNF  $\alpha$ -induced vascular permeability by resveratrol. *Transplantation Proceedings*, 2001, 33, 2341-2343.
46. Wiencke, J.K., Thurston, S.W., Kelsey, K.T., Varkonyi, A., Wain, J.C., Mark, E.J., Christiani, D.C. Early age at smoking initiation and tobacco carcinogen DNA damage in the lung. *Journal of the National Cancer Institute*, 1999, 91(7), 614-619.
47. Gusman, J., Malonne, H., Atassi, G. A reappraisal of the potential chemopreventive and chemotherapeutic properties of resveratrol. *Carcinogenesis*, 2001, 22(8), 1111-1117.
48. Krishna, P.L., Pezzuto, J.M. Cancer chemopreventive activity of resveratrol. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2002, 957, 210-229.
49. Kındır, Ö. Siyah üzüm posasının antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesinde proses parametrelerinin incelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 2010, 136 s. (Yüksek Lisans Tezi).
50. Das, D.K., Maulik, N. Resveratrol in cardioprotection: a therapeutic promise of alternative medicine. *Molecular Intervention*, 2006, 6(1), 36-47.
51. Aras, Ö. Üzüm ve üzüm ürünlerinin toplam karbonhidrat, protein, mineral madde ve fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen

Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 2006, 59 s. (Yüksek Lisans Tezi).

52. Gül, H. Mısır ve buğday kepeğinin hamur ve ekmek nitelikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana, 2007, 232 s. (Doktora Tezi).

53. Levent, H. Farklı kaynaklardan elde edilen besinsel liflerin bisküvi kalitesi üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 2005, 71 s. (Yüksek Lisans Tezi).

54. Ekici, L., Ercoşkun, H. Et ürünlerinde diyet lif kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2007, 1, 83-90.

55. Nilüfer, D., Boyacıoğlu, D. Süt Ürünlerinde Diyet Liflerin İngrediyent Olarak Kullanımı. Süt Ürünlerinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003.

56. Samur, G., Mercanlıgil, S.M. Diyet Posası ve Beslenme. Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2012, 20 s.

57. Özel, F. Değişik meyveler ve bu meyvelerden yapılan reçellerde NDF (nötral deterjan lif), ADF (asit deterjan lif) ve hemiselüloz içeriğinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, 2006, 38 s. (Yüksek Lisans Tezi).

58. TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Erişim Tarihi : 10.05.2018

59. Yağcı, S., Altan, A., Göğüş, F., Maskan, M. Gıda Atıklarının Alternatif Kullanım Alanları. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu. (Bildiri Özetleri Kitabı, 499-502 s.)

60. Çakmak, N. Meyve sebze işleme endüstrisi atık ve artıkların bazı bileşenleri ve antioksidan kapasitenin incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 2011, 77 s. (Yüksek Lisans Tezi).

61. Yılmaz, C. Vişne çekirdeği atıklarının gıda ingrediyesi olarak değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 2013, 61 s. (Yüksek Lisans Tezi).

62. Gorinstein, S., Belloso O., Lojek, A., Číž, M., Fortuny, R., Park, Y., Caspi, A., Libman I., Trakhtenberg, S. Comparative content of some phytochemicals in Spanish apples, peaches and pears. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 2002, 82, 1166-1170.
63. Someya, S., Yoshiki, Y., Okubo, K. Antioxidant compounds from bananas (*musa cavendish*). *Food Chemistry*, 2002, 79, 351-354.
64. Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S. Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. *Food Chemistry*, 2006, 96, 254-260.
65. Schieber, A., Stintzing, F.C., Carle, R. By-products of plant food processing as a source of functional compounds-recent developments. *Trends in Food Science and Technology*, 2001, 12, 401-413
66. Güler, A. Siyah üzüm posası katkılı mısır cipsi eldesi: yeni üründe kalite özelliklerinin, antioksidan kapasitenin ve bazı kateşin fenoliklerin izlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2011, 76 s. (Yüksek Lisans Tezi).
67. Yaman, K. Bitkisel atıkların değerlendirilmesi ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 2012, 12(2), 339-348.
68. Peker, İ. Şarap fabrikası atıklarının bitkisel yağ kaynağı olarak değerlendirilmesi. *Gıda*, 1992, 17(4), 271-273.
69. Anonim. Scientific concepts of functional foods in europe consensus document. *British Journal of Nutrition*, 1999, 81, 1-27.
70. Anonim. Position of the american dietetic association: functional foods. *Journal of The American Dietetic Association*, 2004, 104, 814-822.
71. Dölekoğlu, C.Ö., Şahin, A., Giray F.H. Kadınlarda fonksiyonel gıda tüketimini etkileyen faktörler: akdeniz illeri örneği. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2015, 21, 572-584.
72. Grajek, W., Olejnik, A., Sip, A. Probiotics, prebiotics and antioxidants as functional foods. *Acta Biochimica Polonica*, 2005, 52(3), 665-671.



73. Aksoylu, Z. Bisküvinin fonksiyonel özellik taşıyan bazı bitkisel ürünlerce zenginleştirilmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2012, 131 s. (Yüksek Lisans Tezi).
74. Dizlek, H., Altan, A. Pişirme öncesinde hamurun kısa süre bekletilmesinin pandispanya nitelikleri üzerine etkisi. Gıda, 2013, 38(1), 31-38.
75. Köklü, G., Özer, M.S. Pandispanya yapımında bazı yüzey aktif maddelerin kek nitelikleri üzerindeki etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008, 19(2), 78-87.
76. Noğay, O. Farklı yöntemlerle elde edilen nar çekirdek tozlarının muffin kek kalite özelliklerine etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli, 2014, 51 s. (Yüksek Lisans Tezi).
77. Tuncel, N.B., Demirci, M. Farklı Sıcaklık Derecelerinde Depolanan Hamurların Kek Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu. (Bildiri Özetleri Kitabı, 521-524 s.)
78. Tuna, H.E. Gıda atığı olan vişne, nar, kabak ve kayısı çekirdeklerinin kek üretiminde değerlendirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2015, 74 s. (Yüksek Lisans Tezi).
79. Demirkol, M. Kokulu kara üzüm (*Vitis labrusca* L.) posası katkılı yoğurtların depolama süresince bazı fizikokimyasal özelliklerinin incelenmesi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu, 2016, 75 s. (Yüksek Lisans Tezi).
80. Özvural, E.B., Vural, H. Kırmızı Üzüm Çekirdeği Unu ve Yağının Depolama Süresi Boyunca Sosislerin Oksidatif Stabilité, Renk ve Tekstür Özellikleri Üzerine Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum. (Bildiri Özetleri Kitabı, 513- 516 s.)
81. Garrido, M.D., Auqui, M., Marti, N., Linares, M.B. Effect of two different red grape pomace extracts obtained under different extraction systems on meat quality of pork burgers. LWT- Food Science and Technology, 2011, 44, 2238-2243.

82. Kyialbek, A. Dana eti köftelerinde kurutulmuş kırmızı üzüm cibresi ve kurutulmuş domates kullanımının ürün kalitesi ve yağ oksidasyonu üzerine etkilerinin araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 2008, 224 s. (Doktora Tezi).
83. Tseng, A., Zhao, Y. Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing value and improving storability of yogurt and salad dressing. *Food Chemistry*, 2013, 138, 356-365.
84. Sağdıç, O., Öztürk, İ., Yetim, H. Üzüm Posası Toz ve Ekstraktının Elma ve Portakal Suyundaki Ozmofil Mayalar Üzerine Etkisi. Türk,iye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum. (Bildiri Özetleri Kitabı, 323-324.)
85. Khanal, R.C., Howard, I.R., Prior, R.I. Procyanidin content of grape seed and pomace and total anthocyanin content of grape pomace as affected by extrusion processing. *Journal of Food Science*, 2009, 74(6), 174-182.
86. Altan, A., McCarthy, K.L., Maskan, M. Effect of extrusion process on antioxidant activity, total phenolics and b-glucan content of extrudates developed from barley-fruit and vegetable by products. *International Journal of Food Science and Technology*, 2009, 44, 1263-1271.
87. International Commision on Microbiological Specifications for Foods. Microbiological criteria for foods, 1999.
88. Cemeroğlu, B.S. Gıda Analizleri, Bizim Grup Basımevi, Ankara, 2013, 480 s.
89. Bhaduri, S. A comprehensive study on physial properties of two gluten-free flour fortified muffins. *Journal of Food Process Technology*, 2013, 4(251), DOI: 10.4172/2157-7110.1000251.
90. International Organization for Standardization. Sensory Analyis, Methodolgy. General Guidance, ISO-DP 6658; ISO: Geneve, 1985.
91. SAS. Statistical Analysis Programme. Licensed to Purdue University, Purdue, IL., USA, 2001.

## **EKLER**

### **EK – A Duyusal Değerlendirme Formu**



Ad, Soyad:

Lütfen puanlamanızı 5 puan üzerinden ve aşağıdaki açıklamaya göre yapınız. Teşekkürler  
Açıklama: 1=Beğenmedim, 2=Az beğendim, 3=Orta derecede beğendim, 4= Beğendim, 5= Çok beğendim

1. Muffin dış görünüşü hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Muffin iç rengi hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Muffin gözenek yapısı hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Muffin örneğine parmağınızla dokunarak, tekstür (yapısal) özelliği hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Muffin kokusu hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Muffin'in çiğnenebilirliği hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Muffin'in dişler arasındaki elastikiyeti (esnekliği) hakkındaki düşüncenizi puanlayınız

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Muffin'in lezzeti hakkındaki düşüncenizi puanlayınız.

137	425	682	249	351
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**EK – B Üretimi Gerçekleştirilen Muffinlerin Fotoğrafları**

**Fotoğraf B.1.** Üzüm Posası İlavesiz Kontrol Muffin Ürünü

**Fotoğraf B.2.** %2 Üzüm Posası İvelerli Muffin Ürünü

**Fotoğraf B.3.** %4 Üzüm Posası İvelerli Muffin Ürünü

**Fotoğraf B.4.** %6 Üzüm Posası İvelerli Muffin Ürünü

**Fotoğraf B.5.** %8 Üzüm Posası İvelerli Muffin Ürünü

**Fotoğraf B.6.** Muffin Örneklerinin Karşılaştırmalı Fotoğrafları





**Fotoğraf B.1.** Üzüm Posası İlavesiz Kontrol Muffin Ürünü



**Fotoğraf B.2.** %2 Üzüm Posası İaveli Muffin Ürünü



**Fotoğraf B.3.** %4 Üzüm Posası İvelili Muffin Ürünü



**Fotoğraf B.4.** %6 Üzüm Posası İvelili Muffin Ürünü



**Fotoğraf B.5.** %8 Üzüm Posası İlaveli Muffin Ürünü



**Fotoğraf B.6.** Muffin Örneklerinin Karşılaştırmalı Fotoğrafı

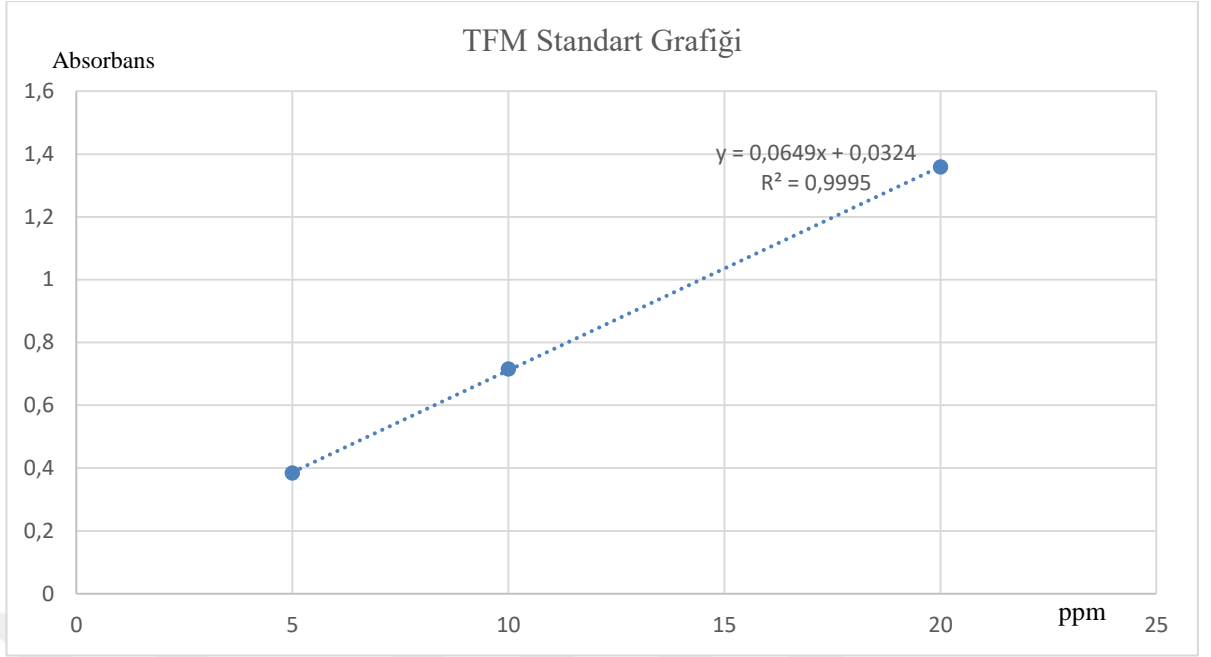


## **EK – C Standart Grafikleri**

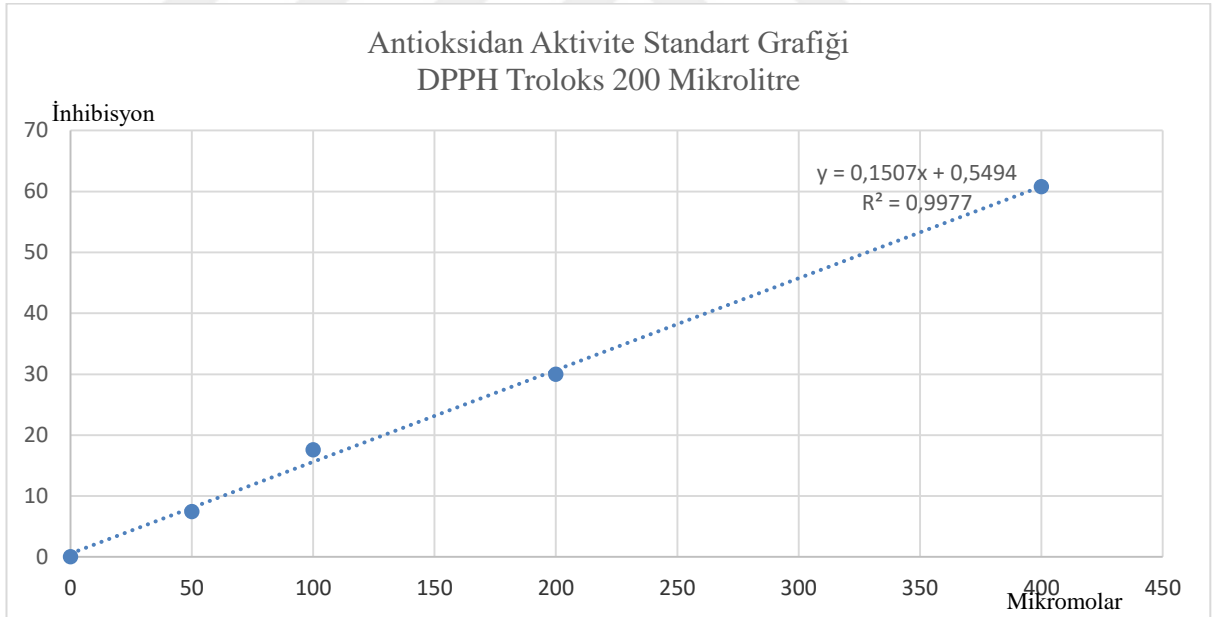
**Grafik C.1.** Toplam Fenolik Madde Standart Grafiği

**Grafik C.2.** Toplam Antioksidan Aktivite Standart Grafiği





**Grafik C.1.** Toplam Fenolik Madde Standart Grafiği



**Grafik C.2.** Toplam Antioksidan Aktivite Standart Grafiği

## **EK – D İstatistik Verileri**

**Veri D.1.** pH Ölçüm Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.2.** Nem Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.3.** Kül Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.4.** Yağ Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.5.** Protein Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.6.** Karbonhidrat Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.7.** Toplam Fenolik Madde Miktarı İstatistik Verileri

**Veri D.8.** Toplam Şeker Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.9.** Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri İstatistik Verileri

**Veri D.10.** Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarları İstatistik Verileri

**Veri D.11.** Resveratrol Miktarları İstatistik Verileri

**Veri D.12.** Renk Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.13.** Tekstürel Analiz Değerleri İstatistik Verileri

**Veri D.14.** Duyusal Değerlendirme İstatistik Verileri

## Veri D.1. pH Ölçüm Değerleri İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

#### Dependent Variable: ph

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	5.85070667	1.46267667	809.60	<.0001
Error	10	0.01806667	0.00180667		
Corrected Total	14	5.86877333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	ph Mean
0.996922	0.710151	0.042505	5.985333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	5.85070667	1.46267667	809.60	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	5.85070667	1.46267667	809.60	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for ph

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.001807
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0773

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.12667	3	kontrol
B	6.02667	3	iki
C	5.91667	3	dort
D	5.53000	3	alti
E	5.32667	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for ph**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.001807

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.07733	.08081	.08285	.08416

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.12667	3	kontrol
B	6.02667	3	iki
C	5.91667	3	dort
D	5.53000	3	alti
E	5.32667	3	sekiz

**Veri D.2. Nem Değerleri İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: nem**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	3.78537333	0.94634333	1.11	0.4043
Error	10	8.52840000	0.85284000		
Corrected Total	14	12.31377333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	nem Mean
0.307410	5.625797	0.923493	16.41533

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	3.78537333	0.94634333	1.11	0.4043

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	3.78537333	0.94634333	1.11	0.4043

**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for nem**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.85284
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	1.6801

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	17.0167	3	kontrol
A	16.7233	3	dort
A	16.6467	3	iki
A	16.0700	3	alti
A	15.6200	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for nem**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.85284

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.680	1.756	1.800	1.829

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	17.0167	3	kontrol
A	16.7233	3	dort
A	16.6467	3	iki
A	16.0700	3	alti
A	15.6200	3	sekiz

### Veri D.3. Kül Değerleri İstatistik Verileri

#### The GLM Procedure

Dependent Variable: kul

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.35270667	0.08817667	38.79	<.0001
Error	10	0.02273333	0.00227333		
Corrected Total	14	0.37544000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	kul Mean
0.939449	3.425250	0.047679	1.392000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	0.35270667	0.08817667	38.79	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	0.35270667	0.08817667	38.79	<.0001

#### The GLM Procedure

t Tests (LSD) for kul

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.002273
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0867

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.61000	3	sekiz
B	1.50667	3	alti
C	1.38000	3	dort
D	1.28333	3	iki
E	1.18000	3	kontrol

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for kul**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.002273

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.08674	.09064	.09294	.09441

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.61000	3	sekiz
B	1.50667	3	alti
C	1.38000	3	dort
D	1.28333	3	iki
E	1.18000	3	kontrol

**Veri D.4. Yağ Değerleri İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: yag**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	2.06022667	0.51505667	1.85	0.1967
Error	10	2.78926667	0.27892667		
Corrected Total	14	4.84949333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	yag Mean
0.424833	2.318348	0.528135	22.78067

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	2.06022667	0.51505667	1.85	0.1967

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	2.06022667	0.51505667	1.85	0.1967



**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for yag**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.278927
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.9608

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	23.4700	3	kontrol
A			
B A	22.8400	3	iki
B A			
B A	22.6500	3	alti
B			
B	22.4733	3	dort
B			
B	22.4700	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for yag**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.278927

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0.961	1.004	1.029	1.046

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	23.4700	3	kontrol
A			
A	22.8400	3	iki
A			
A	22.6500	3	alti
A			
A	22.4733	3	dort
A			
A	22.4700	3	sekiz

## Veri D.5. Protein Değerleri İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

#### Dependent Variable: protein

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.18542667	0.04635667	169.60	<.0001
Error	10	0.00273333	0.00027333		
Corrected Total	14	0.18816000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	protein Mean
0.985473	0.235981	0.016533	7.006000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	0.18542667	0.04635667	169.60	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	0.18542667	0.04635667	169.60	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for protein

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.000273
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0301

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.15000	3	sekiz
B	7.08000	3	alti
C	7.02333	3	dort
D	6.95000	3	iki
E	6.82667	3	kontrol

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for protein**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05			
Error Degrees of Freedom	10			
Error Mean Square	0.000273			
Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.03008	.03143	.03223	.03274

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.15000	3	sekiz
B	7.08000	3	alti
C	7.02333	3	dort
D	6.95000	3	iki
E	6.82667	3	kontrol

**Veri D.6. Karbonhidrat Değerleri İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: khidrat**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	36.34289333	9.08572333	11.34	0.0010
Error	10	8.01086667	0.80108667		
Corrected Total	14	44.35376000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	khidrat Mean
0.819387	2.262130	0.895034	39.56600

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	36.34289333	9.08572333	11.34	0.0010

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	36.34289333	9.08572333	11.34	0.0010

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for khidrat

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.801087
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	1.6283

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	41.7033	3	sekiz
A			
A	40.9033	3	alti
B	39.1600	3	dort
B			
C B	38.6967	3	iki
C			
C	37.3667	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for khidrat

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.801087

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.628	1.702	1.745	1.772

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	41.7033	3	sekiz
A			
A	40.9033	3	alti
B	39.1600	3	dort
B			
C B	38.6967	3	iki
C			
C	37.3667	3	kontrol

## Veri D.7. Toplam Fenolik Madde Miktarı İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

Dependent Variable: tfm

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1206076.774	301519.193	191.40	<.0001
Error	9	14177.958	1575.329		
Corrected Total	13	1220254.732			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	tfm Mean
0.988381	5.832230	39.69041	680.5357

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	1206076.774	301519.193	191.40	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	1206076.774	301519.193	191.40	<.0001

### The GLM Procedure

t Tests (LSD) for tfm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	1575.329
Critical Value of t	2.26216
Least Significant Difference	76.888
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.727273

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	1110.33	3	sekiz
B	883.25	2	alti
C	687.67	3	dort
D	509.00	3	iki
E	280.00	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for ffm

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	9
Error Mean Square	1575.329
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.727273

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	76.89	80.25	82.19	83.40

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	1110.33	3	sekiz
B	883.25	2	alti
C	687.67	3	dort
D	509.00	3	iki
E	280.00	3	kontrol

### Veri D.8. Toplam Şeker Değerleri İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

#### Dependent Variable: seker

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	15.09840000	3.77460000	2903.54	<.0001
Error	10	0.01300000	0.00130000		
Corrected Total	14	15.11140000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	seker Mean
0.999140	0.281244	0.036056	12.82000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	15.09840000	3.77460000	2903.54	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	15.09840000	3.77460000	2903.54	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for seker

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.0013
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0656

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	13.98333	3	kontrol
B	13.60333	3	iki
C	13.25000	3	dort
D	11.80000	3	alti
E	11.46333	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for seker

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.0013

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.06559	.06855	.07028	.07139

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	13.98333	3	kontrol
B	13.60333	3	iki
C	13.25000	3	dort
D	11.80000	3	alti
E	11.46333	3	sekiz

## Veri D.9. Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

#### Dependent Variable: antioksidan

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	59.25824103	14.81456026	498.25	<.0001
Error	8	0.23786667	0.02973333		
Corrected Total	12	59.49610769			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	antioksidan Mean
0.996002	2.705330	0.172434	6.373846

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	59.25824103	14.81456026	498.25	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	59.25824103	14.81456026	498.25	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for antioksidan

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	0.029733
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	0.3841
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	9.2167	3	sekiz
B	7.6233	3	alti
C	5.7467	3	dort
D	4.1967	3	iki
E	2.5100	1	kontrol



### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for antioksidan

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	0.029733
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.3841	.4003	.4094	.4148

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	9.2167	3	sekiz
B	7.6233	3	alti
C	5.7467	3	dort
D	4.1967	3	iki
E	2.5100	1	kontrol

### Veri D.10. Toplam Monomerik Antosiyanin Miktarları İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

#### Dependent Variable: antosiyanin

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	26654.05423	6663.51356	271.91	<.0001
Error	10	245.06127	24.50613		
Corrected Total	14	26899.11549			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	antosiyanin Mean
0.990890	7.263643	4.950366	68.15267

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	26654.05423	6663.51356	271.91	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	26654.05423	6663.51356	271.91	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for antosiyanin

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	24.50613
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	9.006

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	117.643	3	sekiz
B	100.813	3	alti
C	78.843	3	dort
D	43.463	3	iki
E	0.000	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for antosiyanin

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	24.50613

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	9.006	9.411	9.650	9.802

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	117.643	3	sekiz
B	100.813	3	alti
C	78.843	3	dort
D	43.463	3	iki
E	0.000	3	kontrol

## Veri D.11. Resveratrol Miktarları İstatistik Verileri

### The GLM Procedure

Dependent Variable: resveratrol

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	107.7567600	26.9391900	Infty	<.0001
Error	10	0.0000000	0.0000000		
Corrected Total	14	107.7567600			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	resveratrol Mean
1.000000	0	0	3.884000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	107.7567600	26.9391900	Infty	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	107.7567600	26.9391900	Infty	<.0001

### The GLM Procedure

t Tests (LSD) for resveratrol

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.540	3	sekiz
B	5.890	3	alti
C	3.960	3	dort
D	2.030	3	iki
E	0.000	3	kontrol

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for resveratrol**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	0	0	0	0

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	7.540	3	sekiz
B	5.890	3	alti
C	3.960	3	dort
D	2.030	3	iki
E	0.000	3	kontrol

**Veri D.12. Renk Değerleri İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disLdegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	180.7399067	45.1849767	11.68	0.0009
Error	10	38.6744667	3.8674467		
Corrected Total	14	219.4143733			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disLdegeri Mean
0.823738	5.369557	1.966582	36.62467

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	180.7399067	45.1849767	11.68	0.0009

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	180.7399067	45.1849767	11.68	0.0009

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disadegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	161.7891733	40.4472933	87.61	<.0001
Error	10	4.6166667	0.4616667		
Corrected Total	14	166.4058400			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disadegeri Mean
0.972257	5.680159	0.679461	11.96200

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	161.7891733	40.4472933	87.61	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	161.7891733	40.4472933	87.61	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disbdegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	354.1715600	88.5428900	17.28	0.0002
Error	10	51.2379333	5.1237933		
Corrected Total	14	405.4094933			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disbdegeri Mean
0.873614	11.00820	2.263580	20.56267

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	354.1715600	88.5428900	17.28	0.0002

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	354.1715600	88.5428900	17.28	0.0002

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disHue**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.00713333	0.00178333	1.22	0.3613
Error	10	0.01460000	0.00146000		
Corrected Total	14	0.02173333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disHue Mean
0.328221	3.650632	0.038210	1.046667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	0.00713333	0.00178333	1.22	0.3613

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	0.00713333	0.00178333	1.22	0.3613

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disChroma**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	510.8290267	127.7072567	26.41	<.0001
Error	10	48.3504667	4.8350467		
Corrected Total	14	559.1794933			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disChroma Mean
0.913533	9.237931	2.198874	23.80267

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	510.8290267	127.7072567	26.41	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	510.8290267	127.7072567	26.41	<.0001

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for disLdegeri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	3.867447
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	3.5777

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	41.437	3	kontrol
A			
B A	39.433	3	iki
B			
B C	36.557	3	dort
C			
D C	33.430	3	alti
D			
D	32.267	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for disLdegeri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	3.867447

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	3.578	3.739	3.833	3.894

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	41.437	3	kontrol
A			
B A	39.433	3	iki
B			
B C	36.557	3	dort
C			
D C	33.430	3	alti
D			
D	32.267	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for disadegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.461667
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	1.2361

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	17.6533	3	kontrol
B	13.0700	3	iki
C	11.2133	3	dort
D	9.7867	3	alti
E	8.0867	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for disadegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.461667

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.236	1.292	1.324	1.345

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	17.6533	3	kontrol
B	13.0700	3	iki
C	11.2133	3	dort
D	9.7867	3	alti
E	8.0867	3	sekiz



**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for disbdegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	5.123793
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	4.1181

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	27.953	3	kontrol
B	23.687	3	iki
B			
C B	20.153	3	dort
C			
C D	16.617	3	alti
D			
D	14.403	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for disbdegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	5.123793

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	4.118	4.303	4.412	4.482

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	27.953	3	kontrol
B	23.687	3	iki
B			
C B	20.153	3	dort
C			
C D	16.617	3	alti
D			
D	14.403	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for disHue

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.00146
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0695

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.06333	3	iki
A	1.06333	3	dort
A	1.06000	3	sekiz
A	1.04000	3	alti
A	1.00667	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for disHue

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.00146

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.06951	.07264	.07448	.07566

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.06333	3	iki
A	1.06333	3	dort
A	1.06000	3	sekiz
A	1.04000	3	alti
A	1.00667	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for disChroma

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	4.835047
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	4.0003

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	33.063	3	kontrol
B	27.073	3	iki
C	23.060	3	dort
C			
D C	19.283	3	alti
D			
D	16.533	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for disChroma

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	4.835047

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	4.000	4.180	4.286	4.354

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	33.063	3	kontrol
B	27.073	3	iki
C	23.060	3	dort
C			
D C	19.283	3	alti
D			
D	16.533	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icLdegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	2108.290827	527.072707	440.44	<.0001
Error	10	11.966867	1.196687		
Corrected Total	14	2120.257693			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icLdegeri Mean
0.994356	2.134612	1.093932	51.24733

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	2108.290827	527.072707	440.44	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	2108.290827	527.072707	440.44	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icadegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	69.75084000	17.43771000	187.44	<.0001
Error	10	0.93033333	0.09303333		
Corrected Total	14	70.68117333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icadegeri Mean
0.986838	12.49373	0.305014	2.441333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	69.75084000	17.43771000	187.44	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	69.75084000	17.43771000	187.44	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icbdegeri**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1229.029027	307.257257	152.88	<.0001
Error	10	20.097667	2.009767		
Corrected Total	14	1249.126693			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icbdegeri Mean
0.983911	7.664145	1.417662	18.49733

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	1229.029027	307.257257	152.88	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	1229.029027	307.257257	152.88	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icHue**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	19.74070667	4.93517667	12135.7	<.0001
Error	10	0.00406667	0.00040667		
Corrected Total	14	19.74477333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icHue Mean
0.999794	2.693586	0.020166	0.748667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	19.74070667	4.93517667	12135.7	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	19.74070667	4.93517667	12135.7	<.0001

### The GLM Procedure

Dependent Variable: icChroma

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1162.763307	290.690827	145.82	<.0001
Error	10	19.934933	1.993493		
Corrected Total	14	1182.698240			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icChroma Mean
0.983145	7.471220	1.411911	18.89800

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	1162.763307	290.690827	145.82	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	1162.763307	290.690827	145.82	<.0001

### The GLM Procedure

t Tests (LSD) for icLdegeri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.196687
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	1.9902

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	72.7633	3	kontrol
B	54.2100	3	iki
C	47.5033	3	dort
D	41.8967	3	alti
E	39.8633	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for icLdegeri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.196687

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.990	2.080	2.132	2.166

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	72.7633	3	kontrol
B	54.2100	3	iki
C	47.5033	3	dort
D	41.8967	3	alti
E	39.8633	3	sekiz

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for icadegeri

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.093033
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.5549

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.7100	3	sekiz
B	4.0400	3	alti
C	3.2233	3	dort
D	1.5533	3	iki
E	-1.3200	3	kontrol

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for icadegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.093033

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5549	.5799	.5946	.6040

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.7100	3	sekiz
B	4.0400	3	alti
C	3.2233	3	dort
D	1.5533	3	iki
E	-1.3200	3	kontrol

**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for icbdegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	2.009767
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	2.5791

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	36.103	3	kontrol
B	17.567	3	iki
C	14.643	3	dort
D C	13.033	3	alti
D			
D	11.140	3	sekiz



**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for icbdegeri**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	2.009767

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	2.579	2.695	2.763	2.807

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	36.103	3	kontrol
B	17.567	3	iki
C	14.643	3	dort
D C	13.033	3	alti
D			
D	11.140	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for icHue**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.000407
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	0.0367

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.48333	3	iki
B	1.35333	3	dort
C	1.27000	3	alti
D	1.17333	3	sekiz
E	-1.53667	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for icHue

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.000407

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.03669	.03834	.03931	.03993

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	1.48333	3	iki
B	1.35333	3	dort
C	1.27000	3	alti
D	1.17333	3	sekiz
E	-1.53667	3	kontrol

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for icChroma

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.993493
Critical Value of t	2.22814
Least Significant Difference	2.5686

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	36.127	3	kontrol
B	17.633	3	iki
C	14.993	3	dort
D C	13.643	3	alti
D	12.093	3	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for icChroma**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.993493

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	2.569	2.684	2.752	2.796

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	36.127	3	kontrol
B	17.633	3	iki
C	14.993	3	dort
D C	13.643	3	alti
D			
D	12.093	3	sekiz

**Veri D.13. Tekstürel Analiz Değerleri İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: dissertlik**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	654.094774	163.523694	1.96	0.1936
Error	8	666.882533	83.360317		
Corrected Total	12	1320.977308			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	dissertlik Mean
0.495160	41.39952	9.130187	22.05385

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	654.0947744	163.5236936	1.96	0.1936

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Uygulama	4	654.0947744	163.5236936	1.96	0.1936

### The GLM Procedure

#### t Tests (LSD) for dissertlik

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	83.36032
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	20.34
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	34.767	3	sekiz
A	20.037	3	iki
A	18.790	3	alti
A	16.740	3	dort
A	15.700	1	kontrol

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for dissertlik

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	83.36032
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	20.34	21.20	21.68	21.96

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	34.767	3	sekiz
A	20.037	3	iki
A	18.790	3	alti
A	16.740	3	dort
A	15.700	1	kontrol

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icsertlik**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	55.81763590	13.95440897	2.55	0.1210
Error	8	43.77693333	5.47211667		
Corrected Total	12	99.59456923			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icsertlik Mean
0.560449	20.25060	2.339256	11.55154

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	55.81763590	13.95440897	2.55	0.1210

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	55.81763590	13.95440897	2.55	0.1210

**The GLM Procedure**

**t Tests (LSD) for icsertlik**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	5.472117
Critical Value of t	2.30600
Least Significant Difference	5.2114
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	uygulama
A	15.107	3	sekiz
A			
B A	11.250	3	alti
B A			
B A	10.840	3	iki
B A			
B A	10.007	3	dort
B			
B	8.560	1	kontrol

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for icertlik**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	8
Error Mean Square	5.472117
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.142857

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	5.211	5.431	5.553	5.627

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	15.107	3	sekiz
A			
B A	11.250	3	alti
B A			
B A	10.840	3	iki
B A			
B A	10.007	3	dort
B			
B	8.560	1	kontrol

**Veri D.14. Duyusal Değerlendirme İstatistik Verileri**

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: disgorunus**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	11.48571429	2.87142857	6.67	0.0001
Error	65	28.00000000	0.43076923		
Corrected Total	69	39.48571429			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	disgorunus Mean
0.290883	16.06402	0.656330	4.085714

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	11.48571429	2.87142857	6.67	0.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	11.48571429	2.87142857	6.67	0.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: icrenk**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	11.34285714	2.83571429	6.06	0.0003
Error	65	30.42857143	0.46813187		
Corrected Total	69	41.77142857			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	icrenk Mean
0.271546	16.86412	0.684202	4.057143

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	11.34285714	2.83571429	6.06	0.0003

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	11.34285714	2.83571429	6.06	0.0003

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: gozenek**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	9.71428571	2.42857143	2.98	0.0253
Error	65	52.92857143	0.81428571		
Corrected Total	69	62.64285714			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	gozenek Mean
0.155074	22.96962	0.902378	3.928571

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	9.71428571	2.42857143	2.98	0.0253

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	9.71428571	2.42857143	2.98	0.0253

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: tekstur**

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	4	26.08571429	6.52142857	9.97	<.0001
Error	65	42.50000000	0.65384615		
Corrected Total	69	68.58571429			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	tekstur Mean
0.380337	21.19945	0.808608	3.814286

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	26.08571429	6.52142857	9.97	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	26.08571429	6.52142857	9.97	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: koku**

Source	Sum of		Mean Square	F Value	Pr > F
	DF	Squares			
Model	4	18.08571429	4.52142857	8.20	<.0001
Error	65	35.85714286	0.55164835		
Corrected Total	69	53.94285714			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	koku Mean
0.335275	19.39967	0.742730	3.828571

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	18.08571429	4.52142857	8.20	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	18.08571429	4.52142857	8.20	<.000



**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: cignenebilirlik**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	28.65714286	7.16428571	9.97	<.0001
Error	65	46.71428571	0.71868132		
Corrected Total	69	75.37142857			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	cignenebilirlik Mean
0.380212	22.64983	0.847751	3.742857

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	28.65714286	7.16428571	9.97	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	28.65714286	7.16428571	9.97	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: elastikiyet**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	22.80000000	5.70000000	6.62	0.0002
Error	65	56.00000000	0.86153846		
Corrected Total	69	78.80000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	elastikiyet Mean
0.289340	25.78308	0.928191	3.600000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	22.80000000	5.70000000	6.62	0.0002

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	22.80000000	5.70000000	6.62	0.0002

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: lezzet**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	23.51428571	5.87857143	7.79	<.0001
Error	65	49.07142857	0.75494505		
Corrected Total	69	72.58571429			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	lezzet Mean
0.323952	22.77951	0.868876	3.814286

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	23.51428571	5.87857143	7.79	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	23.51428571	5.87857143	7.79	<.0001

**The GLM Procedure**

**Dependent Variable: toplam**

Source	DF	Sum of		F Value	Pr > F
		Squares	Mean Square		
Model	4	1087.657143	271.914286	10.93	<.0001
Error	65	1616.642857	24.871429		
Corrected Total	69	2704.300000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	toplam Mean
0.402195	16.13957	4.987126	30.90000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	1087.657143	271.914286	10.93	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
uygulama	4	1087.657143	271.914286	10.93	<.0001

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for disgorunus

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.430769

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.4954	.5212	.5382	.5507

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.4286	14	iki
A	4.3571	14	dort
A	4.3571	14	kontrol
A	3.9286	14	alti
B	3.3571	14	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for icrenk

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.468132

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5165	.5434	.5611	.5740

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.6429	14	iki
A	4.2143	14	kontrol
B A	4.1429	14	dort
B	3.8571	14	alti
C	3.4286	14	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for gozenek**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.814286

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.6812	.7166	.7400	.7571

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.3571	14	dort
A			
A	4.2143	14	iki
A			
B A	4.0714	14	kontrol
B A			
B A	3.6429	14	alti
B			
B	3.3571	14	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for tekstur**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.653846

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.6104	.6421	.6631	.6784

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.5000	14	kontrol
A			
A	4.3571	14	dort
A			
A	4.0000	14	iki
B			
B	3.2857	14	alti
B			
B	2.9286	14	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for koku

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.551648

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5607	.5898	.6091	.6231

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.3571	14	iki
A	4.2143	14	kontrol
A	4.1429	14	dort
B	3.2857	14	alti
B	3.1429	14	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for cignenebilirlik

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.718681

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.6399	.6732	.6952	.7113

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.5000	14	kontrol
A	4.2857	14	iki
A	3.9286	14	dort
B	3.1429	14	alti
B	2.8571	14	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for elastikiyet

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.861538

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.7007	.7371	.7612	.7787

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.3571	14	kontrol
A			
A	4.0714	14	iki
A			
B A	3.6429	14	dort
B			
B C	3.0714	14	alti
C			
C	2.8571	14	sekiz

### The GLM Procedure

#### Duncan's Multiple Range Test for lezzet

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	0.754945

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.6559	.6900	.7126	.7290

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	4.5000	14	kontrol
A			
B A	4.4286	14	iki
B			
B C	3.7857	14	dort
C			
D C	3.2857	14	alti
D			
D	3.0714	14	sekiz

**The GLM Procedure**

**Duncan's Multiple Range Test for toplam**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	65
Error Mean Square	24.87143

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	3.765	3.960	4.090	4.184

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	uygulama
A	34.714	14	kontrol
A	34.571	14	iki
A	32.714	14	dort
B	27.500	14	alti
B	25.000	14	sekiz

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kıvılcım ÇELİK

Doğum Yeri ve Yılı : Manisa, 1994

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : [kvlcmclk94@gmail.com](mailto:kvlcmclk94@gmail.com)

### Eğitim Durumu

Lise : Manisa Doğa Koleji Anadolu Lisesi, 2012

Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,  
2016