

**BOHÇA KÖFTE ÜRETİMİ ve FİZİKSEL,  
KİMYASAL ve DUYUSAL  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI  
Önder GÜLEN**

**Yüksek Lisans Tezi  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. İsmail YILMAZ  
2019**

**T.C.**

**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BOHÇA KÖFTE ÜRETİMİ ve FİZİKSEL, KİMYASAL ve DUYUSAL  
ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Önder GÜLEN**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. İsmail YILMAZ**

**TEKİRDAĞ-2019**

**Her Hakkı Saklıdır.**

Prof. Dr. İsmail YILMAZ danışmalığında, Önder GÜLEN tarafından hazırlanan 'Bohça Köfte Üretimi ve Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Araştırılması' isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. İsmail YILMAZ

*İmza:*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Harun URAN

*İmza:*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Kadir Gürbüz GÜNER

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

# BOHÇA KÖFTE ÜRETİMİ ve FİZİKSEL, KİMYASAL ve DUYUSAL ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

**Önder GÜLEN**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail YILMAZ

Bu araştırmada, farklı ürünler ilave edilerek üretilen çiğ ve pişmiş bohça köfte örneklerinin çeşitli fizikokimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışmada; kaşar peynirli, beğendi soslu, kahvaltı soslu, çemensiz pastırma-kaşarlı, isli kurutulmuş et-kaşarlı ve kontrol örneği olmak üzere 6 farklı Tekirdağ köftesi üretilmiştir. Beğendi soslu ve kahvaltı soslu bohça köftelerin nem değerleri çiğ ve pişmiş üründe, kontrol örneği ve diğer örneklere göre yüksek bulunmuştur. Bohça köfte örneklerinin kül miktarları kontrol örneğine göre yüksek tespit edilmiştir. Çiğ bohça köfte örneklerinin yağ miktarları kontrol numunesine göre artış gösterirken, pişmiş bohça köfte örneklerinden sadece kaşar peyniri ilave edilen örnekteki yağ miktarı daha düşük olarak belirlenmiştir. Farklı ürün ilaveli örneklerin ağırlık kaybı, kontrol örneğine göre daha yüksek belirlenmiştir. Farklı ürün ilavesi çiğ ve pişmiş bohça köfte örneklerinde tuz ve pH değerleri açısından, kontrol örneğine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır ( $p>0.01$ ). Çiğ bohça köftelerinin  $L^*$  değeri düşük bulunurken,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri de ilave edilen ürünlerin etkisiyle kontrol örneğine göre yüksek bulunmuştur. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, beğendi sosu ilave edilen bohça köfte en yüksek puanı alan örnek olmuştur. Bununla beraber isli kurutulmuş et-kaşar peyniri ve çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilaveli örnekler de kontrol örneğinden daha yüksek puan almışlardır.

**Anahtar kelimeler:** köfte, kalite özellikleri, kimyasal özellikler, duyusal özellikler

## ABSTRACT

M. Sc. Thesis

# THE RESEARCH OF BOHCA MEATBALL'S PRODUCTION AND PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORIAL PROPERTIES

Önder GÜLEN

Tekirdağ Namık Kemal University Graduate School of Naturel and Applied Sciences

Main Science Branch of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. İsmail YILMAZ

In this research, various physicochemical properties of raw and cooked bundled meatballs were investigated. In the study; 6 different Tekirdağ meatballs were produced, including kashar cheese, dipping sauce, breakfast sauce, pastrami-kashar cheese, smutty dry meat-kashar cheese and control sample. Moisture values of raw and cooked samples with beğendi sauce and breakfast sauce were higher than other bundled and control samples. The ash content of the bundled meatballs were higher than the control sample. While the amount of fat of raw bundle meatballs increased compared to the control sample, only sample of with cheddar cheese was determined as lower. The weight loss of different product addition samples was higher than the control sample. Different product additions did not make any significant difference according to the control sample in terms of salt and pH values in raw and cooked bundle meatball samples ( $p>0.01$ ). The  $L^*$  values of the raw bohça samples were lower than the control samples at the same time  $a^*$  and  $b^*$  values of the raw bohça samples were higher than the control samples with the effect of the added products. According to the results of the sensory evaluation, the bundle sample with beğendi sauce was the highest score. However, the samples with the smutty dried meat-kashar cheese and pastrami-kashar cheese were higher than the control sample.

**Key words:** meetball, quality properties, chemical properties, sensorial properties.

## ÖNSÖZ

Tezimin her aşamasında yardımcı olan, bilgisini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. İsmail YILMAZ'a, tez çalışmam boyunca tecrübesiyle bana yol gösteren değerli dostum Doç. Dr. A. Şükrü DEMİRCİ'ye, laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Esra ATAK'a, istatistiksel analizler konusunda yardımcı olan Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA'ya, her süreçte yanımda olan Özcanlar Rest. Hizmet. Et ve Gıda San. İç ve Dış Tic. Ltd. Şti. Genel Müdürü Mestan ÖZCAN'a, tezimin her aşamasında emeği olan, tez yazma aşamasında destek veren, hep yanımda olan meslektaşım Seda TARIM'a, tez yazım sürecinde beni yalnız bırakmayan, zorluklara katlanan ve tez araştırmasında hep destek olan eşim Selda GÜLEN'e ve hayatım boyunca bana destek olan, her türlü kararında yanımda duran başta kız kardeşim Şirin GÜLEN olmak üzere sevgili aileme en derin teşekkürlerimi sunarım.

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$a^*$	Kırmızılık
$a_w$	Su Aktivitesi
$AgNO_3$	Gümüş Nitrat
$b^*$	Sarılık
cm	Santimetre
Ç.siz Past.	Çemensiz Pastırmalı
dk	Dakika
F	Numuneye Özgü Faktör
Fe	Demir
g	Sertlik
gr	Gram
HCl	Hidrojen Klorür
$H_2SO_4$	Hidrojen Sülfür
İsli Krtlmş Et	İsli Kurutulmuş Et
kg	Kilogram
$K_2CrO_4$	Potasyum Kromat
$L^*$	Parlaklık
M	Yaş Örnek Miktarı
Max.	Maksimum
Min.	Minimum
min	Dakika
mL	Mililitre
mm	Milimetre
mm/sn	Milimetre/Saniye Hız Birimi
N	Normalite
NB	Köfte Örneğinin Pişirme Öncesi Ağırlığı
NS	Köfte Örneğinin Pişirme Sonrası Ağırlığı
NPN	Non Protein Nitrojen
NaCl	Sodyum Klorür
NaOH	Sodyum Hidroksit
P	Fosfor
pH	Power of Hydrogen - Hidrojenin Gücü
SH	Asitlik Değeri
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
V	Titrasyonda Harcanan 0.1 N $AgNO_3$ Miktarı
V1	Büretten Harcanan 0.1 N NaOH
V2	Erlene Konulan $H_2SO_4$
%	Yüzde Konsantrasyon
°C	Santigrat Derece

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>4</b>
2.1. Kırmızı Et ve Beslenmedeki Önemi.....	4
2.2. Yöresel Bir Lezzet Olan Tekirdağ Köftesi .....	6
2.3. Tekirdağ Köftesinin Ayırt Edici Özellikleri.....	7
2.4. Tekirdağ Köftesine İlave Edilen Ürünler.....	8
2.5. Tekirdağ Köftesi Üretimi.....	9
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Tekirdağ Köftesi Üretimi.....	16
3.2.1.1. Pişirme.....	19
3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	20
3.2.2.1. Ağırlık Kaybının Belirlenmesi (%).....	20
3.2.2.2. Renk Değerlerinin Belirlenmesi (Hunter Lab).....	20
3.2.2.3. Tekstür Değerinin Belirlenmesi.....	20
3.2.2.4. Nem Miktarının Belirlenmesi (%).....	20
3.2.2.5. Protein Miktarının Belirlenmesi (%).....	21
3.2.2.6. Yağ Miktarının Belirlenmesi (%).....	21
3.2.2.7. Kül Oranının Belirlenmesi (%).....	22
3.2.2.8. pH Değerinin Belirlenmesi.....	22
3.2.2.9. Tuz Miktarının Belirlenmesi (%).....	22
3.2.2.10. Karbonhidrat Miktarı (%).....	23
3.3. Duyusal Analiz.....	23
3.4. İstatistiksel Analizler.....	24



<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>25</b>
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	25
4.1.1. Bohça Köfte Örneklerinde Ağırlık Kaybı Değerleri.....	25
4.1.2. Tekirdağ Köftesi Örneklerinde Renk Değerleri.....	26
4.1.2.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $L^*$ Değeri.....	26
4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde $L^*$ Değeri.....	28
4.1.2.3. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $a^*$ Değeri.....	29
4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde $a^*$ Değeri.....	31
4.1.2.5. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $b^*$ Değeri.....	32
4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde $b^*$ Değeri.....	34
4.1.3. Tekirdağ Köftesi Örneklerinde Tekstür Değerleri.....	35
4.1.3.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde Tekstür (Sertlik g) Değerleri.....	35
4.1.3.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Tekstür (Sertlik g) Değerleri.....	37
4.1.4. Bohça Köfte Örneklerinde pH Değerleri.....	38
4.1.4.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde pH Oranları.....	38
4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde PH Oranları.....	40
4.1.5. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları.....	41
4.1.5.1 Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları.....	41
4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları.....	43
4.1.6. Bohça Köftesi Örneklerinde Protein Oranları.....	45
4.1.6.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Protein Oranları.....	45
4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Protein Oranları.....	47
4.1.7. Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları.....	48
4.1.7.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları.....	48
4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları.....	50
4.1.8. Bohça Köfte Örneklerinde Kül Oranları.....	51
4.1.8.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Kül Oranları.....	51
4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Kül Oranları.....	53
4.1.9. Bohça Köfte Örneklerinde Karbonhidrat Oranları.....	54
4.1.9.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Oranları.....	54
4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Oranları.....	56
4.1.10. Bohça Köfte Örneklerinde Tuz Oranları.....	57
4.1.10.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Tuz Oranları.....	57
4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Tuz Oranları.....	59

4.2. Duyusal Analiz Sonuçları.....	60
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>67</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>69</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>73</b>
EK 1.....	73
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>74</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.5. Tekirdağ Köftesi Üretimi Akım Şeması.....	11
Şekil 3.1. Köfte hamuru karışımı.....	17
Şekil 3.2. Kıyma haline getirilmesi.....	17
Şekil 3.3. Köfte hamurunun yoğurulması.....	17
Şekil 3.4. Hamurların dinlendirilmesi.....	17
Şekil 3.5. Köfte hamurunun şekillendirilmesi.....	18
Şekil 3.6. Köfte hamurunun elle şekillendirilmesi.....	18
Şekil 3.7. Köfte hamuruna kaşar peyniri ilavesi.....	18
Şekil 3.8. Köfte hamuruna beğendi sosu ilavesi.....	18
Şekil 3.9. Köfte hamuruna çemensiz pastırma - kaşar peyniri ilavesi.....	18
Şekil 3.10. Köfte hamuruna isli kurutulmuş et - kaşar peyniri ilavesi.....	18
Şekil 3.11. Köfte hamuruna kahvaltılık sos ilavesi.....	19
Şekil 3.12. Köftelerin bohça haline getirilmesi.....	19
Şekil 3.13. Kaşar ilave edilmiş köfte hamurunun pişmiş hali.....	19
Şekil 3.14. Bohça köftenin pişirilmesi.....	19
Şekil 3.15. Prob Görüntüsü.....	21
Şekil 3.16. Duyusal analiz sırasında tüm örneklerin gösterimi .....	23
Şekil 4.1.1. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Ağırlık Kaybı Oranları Arasındaki Değişim...26	26
Şekil 4.1.2.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin $L^*$ Değeri Arasındaki Değişim.....	27
Şekil 4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin $L^*$ Değeri Arasındaki Değişim.....	29
Şekil 4.1.2.3. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin $a^*$ Değeri Arasındaki Değişim .....	30
Şekil 4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin $a^*$ Değeri Arasındaki Değişim.....	32
Şekil 4.1.2.5. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin $b^*$ Değeri Arasındaki Değişim.....	33
Şekil 4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin $b^*$ Değeri Arasındaki Değişim.....	35
Şekil 4.1.3.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Tekstür (Sertlik g) Değeri Arasındaki.....	36
Değişim.....	36
Şekil 4.1.3.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Tekstür (Sertlik g) Değeri Arasındaki.....	38
Değişim.....	38
Şekil 4.1.4.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin pH Oranları Arasındaki Değişim.....	39
Şekil 4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin pH Oranları Arasındaki Değişim.....	41
Şekil 4.1.5.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Nem Oranları Arasındaki Değişim.....	42

Şekil 4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Nem Oranları Arasındaki Değişim.....	44
Şekil 4.1.6.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim.....	46
Şekil 4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim.....	48
Şekil 4.1.7.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim.....	49
Şekil 4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim.....	51
Şekil 4.1.8.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim.....	52
Şekil 4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim.....	54
Şekil 4.1.9.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişim.....	55
Şekil 4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişim.....	57
Şekil 4.1.10.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Tuz Oranları Arasındaki Değişim.....	58
Şekil 4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Tuz Oranları Arasındaki Değişim.....	59
Şekil 4.2.1. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Görünüş) Puanları Arasındaki Değişim.....	61
Şekil 4.2.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Renk) Puanları Arasındaki Değişim.....	62
Şekil 4.2.3. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Koku) Puanları Arasındaki Değişim.....	63
Şekil 4.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Lezzet) Puanları Arasındaki Değişim.....	64
Şekil 4.2.5. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Yapı-Tekstür) Puanları Arasındaki Değişim.....	65
Şekil 4.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Genel Beğeni) Puanları Arasındaki Değişim.....	66

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Bohça Köfteye Eklenen Ürünler ve Miktarları.....	16
Çizelge 4.1.1. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Ağırlık Kaybı Oranları.....	25
Çizelge 4.1.2.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki $L^*$ Değeri.....	27
Çizelge 4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki $L^*$ Değeri.....	29
Çizelge 4.1.2.3. Çiğ Bohça Köftelerdeki $a^*$ Değeri.....	30
Çizelge 4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köftelerdeki $a^*$ Değeri.....	31
Çizelge 4.1.2.5. Çiğ Bohça Köftelerdeki $b^*$ Değeri.....	33
Çizelge 4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köftelerdeki $b^*$ Değeri.....	34
Çizelge 4.1.3.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Tekstür (Sertlik g) Değeri.....	36
Çizelge 4.1.3.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Tekstür (Sertlik g) Değeri.....	37
Çizelge 4.1.4.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki pH Oranları.....	39
Çizelge 4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki pH Oranları.....	40
Çizelge 4.1.5.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Nem Oranları.....	42
Çizelge 4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Nem Oranları.....	44
Çizelge 4.1.6.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Protein Oranları.....	45
Çizelge 4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Protein Oranları.....	47
Çizelge 4.1.7.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Yağ Oranları.....	49
Çizelge 4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Yağ Oranları.....	50
Çizelge 4.1.8.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Kül Oranları.....	52
Çizelge 4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Kül Oranları.....	53
Çizelge 4.1.9.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Karbonhidrat Oranları.....	55
Çizelge 4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Karbonhidrat Oranları.....	56
Çizelge 4.1.10.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Tuz Oranları.....	58
Çizelge 4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Tuz Oranları.....	59
Çizelge 4.2.1. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Görünüş) Puanları.....	60
Çizelge 4.2.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Renk) Puanları.....	61
Çizelge 4.2.3. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Koku) Puanları.....	62
Çizelge 4.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Lezzet) Puanları.....	63
Çizelge 4.2.5. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Yapı-Tekstür) Puanları...64	
Çizelge 4.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Genel Beğeni) Puanları...65	

## 1. GİRİŞ

Beslenme, insanoğlunun yaratıldığı ilk çağlardan bu yana en temel ihtiyaçlarından biri olmuştur. Gıda bilimi ve teknolojisi o günden bu güne geçen zaman aralığında insanların bu temel ihtiyacını karşılarken aynı zamanda yeterli ve dengeli beslenebilmelerini de hedeflemiştir. Bu nedenle et ve et ürünlerinin, insanların beslenme alışkanlıklarının arasında ilk sıralara yer aldığı tartışılmaz bir gerçektir. Etin insan bedeninin temel yapı taşı ve bir bakıma organizmamızın tümü olduğu da bu gerçeği doğrulamaktadır.

Et, canlı organizmaların yaşaması ve fizyolojik fonksiyonlarını sürdürüp gelişebilmeleri için gerekli olan esansiyel yağ asitlerini ve 10 adet esansiyel amino asidi ihtiyaç olan çeşit, miktar ve oranda içermektedir. Kalsiyum hariç insan vücudu için gerekli tüm mineral maddeleri en uygun formları ile bünyesinde bulundurmaktadır. Et, protein, yağ, mineral madde, vitamin gibi besin öğelerini ve vücuda gerekli enzimler, hormonlar, bağışıklık veren maddeleri tümü ile içerdiği için tam bir besin olarak sayılmaktadır. Et neredeyse tümüyle sindirilebilen bir gıda maddesi olduğundan dolayı uzun süre tok tutmaktadır. Bu özelliklerinin yanı sıra tüketildiğinde verdiği tat ve lezzet konusunda da oldukça ön plana çıkmaktadır (Göğüş 1986).

Etin bilinen ve sayılan bunca faydasından dolayı tüketimi her kültürde ve her tür mutfakta mutlaka yer almıştır. Bu nedenle de etin tüketim şekli oldukça fazla ve farklı farklı şekillerdedir. Fırın yemeklerinde, sebze ve baklagil yemeklerinde, çorbalarda, hamur işlerinde, ızgara ve mangalda olduğu gibi geleneksel ürün olarak bilinen köfte, kebab ve döner olarak da karşımıza çıkmaktadır.

Günden güne hızlanan çalışma temposu ve buna bağlı olarak artan dışarıda yeme alışkanlığı nedeni ile kültürel olarak Türk mutfağında büyük bir yeri olan geleneksel ürünlerin bu anlamda insan diyetinde yer alması gerekliliği ticari anlamda da önem kazanmaktadır. Geleneksel olarak üretimi ve kullanımı yaygın bir ürün olan köfte; farklı ülkelerde, farklı şehirlerde, birbirinden ayrı geleneksel yöntemlerle üretilip değişik isimlerle anılmaktadır. Türk mutfağında geleneksel ürün olarak yer alan ve bilinen en meşhur köfte çeşitleri; Tekirdağ ilinde ün kazanıp yavaş yavaş Trakya bölgesinde yayılmış Tekirdağ Köftesi, Bursa çevresinde İnegöl Köfte, Karadeniz bölgesinde Akçaabat Köfte ve Sivas yöresinde Sivas Köfte olarak sıralanmaktadır.

Bilinen bu kadar çok geleneksel ürün olması nedeni ile yöresel ürünlere yönelik mülkiyet haklarının, bulunduğu coğrafya sınırlarında kalması düşünülerek 1990'lı yıllarda Türkiye'de de Coğrafi İşaretler koruması kavramı ortaya çıkmıştır. Coğrafi İşaretler,

belirlenmiş ve sınırlandırılmış bir bölgeden doğan bir ürünü anlatan ya da kalitesi, ünü veya diğer karakteristik özellikleri açısından coğrafi kaynağına atfedilen, bir alanı temsil eden aidiyet hakkıdır (Dimara ve ark. 2004; Ilıcalı 2005; Josling 2005; Kan ve Gülçubuk 2008; Şahin ve Meral 2012). Bu amaç doğrultusunda, Tekirdağ Köftesinin yöre mutfağının meşhur yiyeceklerinden olması nedeni ile 2016 yılında Tekirdağ Ticaret ve Sanayi Odası koordinatörlüğünde coğrafi işaret başvurusu yapılmıştır. Bu başvuru ile birlikte Tekirdağ Köftesine ait ayırt edici özelliklerin tümünün tanımlanması, üretim tekniğinin ayrıntılarının belirtilmesi ve diğer köftelerden farkının anlaşılması hedeflenmiştir. Başvuru 2019 yılının Ocak ayında sonuçlanarak T.C. Türk Patent ve Marka Kurumu'nun 02.01.2019 tarihli Resmi Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Bülteni'nde yayınlanmıştır (Anonim 2019a).

Trakya Bölgesinin kimlikli et mutfağının en favori ürünleri içerisinde, şehrinin adıyla şöhretine bilinirlik katan Tekirdağ Köftesinin hikayesi Hacıköylü (Hacıköy Hayrabolu ilçesine bağlı bir köy) Hüseyin Ağa'nın 1900'lü yıllarda bu işi o günün şartlarında yapmasıyla başlayıp günümüze kadar gelmektedir. Tekirdağ Köftesi hazırlanışındaki detaylar gözetilerek Tekirdağ ismiyle bütünleşmiş bir üründür. Kullanılacak etten, etin işlenişine, köftenin hazırlanışındaki inceliklerden pişirilmesine kadar birçok ayrıntı Tekirdağ Köftesini kendine özgü yapmaktadır (Anonim 2019a).

Tekirdağ Köftesi yapımında kullanılacak dana eti mezbahalarda kesildikten sonra öncelikle 0-4°C'de 24 saat dinlendirilmektedir. Ertesi gün kemik, kıkırdak ve sinirlerinden ayıklanıp parçalanan dana etine, odun ateşinde pişirilmiş ve bayatlatılmış bayat buğday ekmeği, kırmızı soğan ve sarımsak, dana iç yağı (özellikle sarma yağı veya böbrek yağı) ilave edilmektedir. Daha sonra bu karışım, kıyma makinesinde kıyma haline getirilmektedir. Kıyma haline geldikten sonra kimyon, karabiber ve sofralık yemek tuzu ilave edilerek homojen bir hamur haline gelinceye kadar yoğurma makinesinde yoğurulmaktadır. Yoğurma işlemi bittikten sonra köfte hamuru tepsilere basılarak 0-4°C'de en az 18 saat en çok 24 saat dinlendirilmektedir. Ertesi gün dinlendirilen köfte hamuru, geniş çapta üretim yapan üretim tesislerinde şekillendirme makinasında, ufak esnaf lokantalarında elde 1 adedi 15 gr ve silindirik olarak 6.5 cm boy, 1.5 cm çap ölçülerinde olacak şekilde şekillendirilmektedir (Anonim 2019a).

Yeni gıda ürünü tanıtımlarının önemli bir kısmının "gerçek" yeniliklerden çok var olan ürünlerin çeşitleri olduğunu vurgulamak gerekir. Raflarda daha çok yeri garanti edebilmek için birçok gıda endüstrisi üreticisi, ürün üzerindeki çalışmalarını mevcut markalardan türetme yoluyla gerçekleştirmeyi tercih ederler ve bu durum birçok "benzer ürün" ile sonuçlanır (Martinez ve Briz 2000). Ürün inovasyonları aslında radikal

inovasyonlardır. Fakat bu durum gıda sektörü söz konusu olduğunda radikal değişiklikler ve radikal inovasyonların genişliği, gıda talebinin özel durumu nedeniyle kısıtlanmıştır. Söz konusu gıda olunca tüketiciler yeni ürün seçiminde çekingen davranmaktadırlar.

Tüm bu gerekçeler doğrultusunda yapılan bu çalışmada besleyici bir gıda maddesi olarak insan diyetinin vazgeçilmezi olan kırmızı etin, günümüz mutfaklarında da oldukça kabul edilebilir bir yeri ve değeri olabilmesi için kırmızı etten üretilen geleneksel ürünlerden olan köftenin yöresel bir lezzeti olarak tanınmış ve ün yapmış Tekirdağ Köftesi hamuru kullanılmıştır. Geleneksel yöntemlerle yöresel olarak veya ticari yöntemlerle farklı illerde üretilen Tekirdağ Köftesine sahip çıkıp onu kuşaktan kuşağa bir kültür mirası olarak aktarmamız gerektiği düşünülmüştür. Bu nedenle; farklı içerikler ile (kaşarlı, beğendi soslu, çemensiz pastırma-kaşar, isli kurutulmuş et-kaşar ve kahvaltılık sos ilaveli) hazırlanıp çeşitlendirilen Tekirdağ Köftesinin besin değerlerinin incelenmesi ve duyuşal özelliklerinin değerlendirilerek tüketiciye fayda sağlanması amaçlanmıştır. Böylece farklı damak tadına sahip tüketicilere de ulaşarak yeni lezzetler elde edip, bileşimindeki zenginlikten dolayı insan diyetinde tüketiminin artacağı, gıda sanayinde çeşitlilik sağlayacağı, geleneksel ürün olmaktan çıkıp günlük hayatta daha fazla diyetlerde yer alacağı düşüncesi oluşmuştur.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. Kırmızı Et ve Beslenmedeki Önemi

Et, sıcakkanlı ve sağlıklı kasaplık hayvanların iskelet kaslarından elde edilen bir gıda maddesidir (Öztan 2005). Genel anlamda yeterli olgunluğa erişmiş, büyük ve küçükbaş sağlıklı hayvanlardan tekniğine uygun şekilde elde edilen yenilebilir hayvansal dokulara kırmızı et denilir. Bilimsel anlamda ise büyük çoğunluğu kas doku olmak üzere bağ doku, epitel, yağ, kemik ve sinir doku ile kandan oluşan hayvansal gıdaya et denilir (Arslan 2002). Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği'ne göre büyükbaş hayvan olarak belirtilen sığır, manda ve deve ile küçükbaş hayvan olarak belirtilen koyun ve keçiden insan tüketimine uygun tüm parçalara kırmızı et denilmektedir (Anonim 2019b).

Kırmızı etleri değerli olma derecelerine göre sınıflandıracak olursak; kas dokusundan fakir, yağ, kemik ve kıkırdaktan zengin olanlar az değerli etler olarak kabul edilir. Bu ayrıma göre arka ¼ karkas etleri, ön ¼ karkas etlerine göre daha değerlidir. Değerli et parçaları; lumbal bölge kasları (*m. iliopsoas*, bonfile), sırt kasları (*m. longissimus dorsi*, roast beef), but bölgesi kasları (*m. semitendinosus*, *semimembranosus*, sokum, beef steak), kürek ve kol kasları, karın bölgesinin kalın kasları ve döş kaslarından oluşur. Düşük değerli et parçaları ise ince kaslı karın etleri (boşluk), gerdan, baş etleri ve alt extremitte etleri (incik) olarak ifade edilebilir (Arslan 2002).

Vücudun temel kimyasal unsuru olan et, yapım onarım, enzim, hormon ve antikörlerin yapımı ile vücut olaylarını düzenlemede gereklidir. Yenebilecek etler vücut için karbon, hidrojen, oksijen, azot, niasin, albümin, glikojen gibi proteinleri, etin cinsi ve yerine göre yağ, B grubu, A ve D vitaminlerini, kalsiyum, demir, sodyum, potasyum, iyot ve su gibi madensel maddeleri içerir (Ünüvar 2007).

Temel besin öğeleri ortalama % olarak incelendiğinde; genel olarak ette %65-80 arası ortalama %75 su, %16-22 arası ortalama %18.5 protein, %1.5-13 arası ortalama %3 yağ, %1.5 Non Protein Nitrojen (NPN), %0.5-1.5 arası ortalama %1 karbonhidrat ve %1 inorganik madde bulunur. Yani fazla yağlarından arındırılmış taze et ortalama %75 su, %18 protein, %1.5 NPN, %3 yağ, %1 karbonhidrat ve %1 inorganik madde içerir (Arslan 2002).

Yeryüzündeki her insan doğumundan ölümüne kadar geçecek sürede sağlıklı ve zevkli bir yaşam arzu eder. Böyle bir yaşamın ilk koşulu insan vücudunun tüm ihtiyaçlarına cevap veren, aynı zamanda damak zevkine hitap eden bir beslenme sağlayabilmektir. Bu beslenme şeklinde et ve et ürünlerinin yerinin ilk sırada yer aldığı tartışılmaz bir gerçektir. Çünkü bu tür gıdaların değeri toplumda herkes tarafından bilinmektedir (Göğüş 1986).

Hayvansal proteinler (jelatin hariç) esansiyel aminoasitleri yeterli ve dengeli oranda içerdikleri için insanlar tarafından mutlaka tüketilmelidir. Günlük protein gereksiniminin %50'sinin hayvansal kökenli olması önerilmektedir. Et, hayvansal gıdalar içerisinde, vitaminler, bazı mineraller (özellikle P ve Fe bakımından) ve üstün kaliteli proteinler yönünden zengin, iştah artırıcı, lezzetli, doyurucu ve üretimi kolay bir besindir (Arslan 2002).

Günlük diyetimizde tükettiğimiz gıdaların sahip olmasını istediğimiz ve o gıdalardan beklediğimiz dört özellik vardır:

1. Lezzetli olması istenmektedir. Görüntü, tekstür, tat ve aromasının iştah açıcı olması gerekmektedir. Bu gibi gıdalar sindirim salgılarının çokça salgılanıp, sindirimin kolay ve yüksek oranda olmasını sağlamaktadır.
2. Tatmin edici olması beklenmektedir. Tüketicinin lezzet arzusunu ve açlık hissini tatmin ederek, tüketiciyi doyurması ve öğün aralarında uzun süre tok tutması istenmektedir.
3. Besin ögesi içeriğinin tüketicinin ihtiyacını karşılayacak oranda yeterli ve tam olması arzu edilmektedir. Tüketicinin diyeti için yeterli düzey ve kalitede protein, vitamin, mineral içermesi, günlük ihtiyaçları için gerekli olan enerjiyi karşılaması beklenmektedir.
4. Bir diyet ne kadar besleyici, tatmin edici ve lezzetli olursa olsun, sindirilebilirliği düşük ise o gıdanın insan beslenmesi açısından önemi o derece düşük olacağından, iyi bir şekilde sindirilebilmeleri istenmektedir. (Gökalp 1984).

Kırmızı et, belirtilen bu dört özelliğin hepsini bünyesinde yüksek düzeyde toplayan bir besindir. Uygun bir yöntemle pişirilip hazırlandığında, göze çok hoş görünen, lezzetli bir gıdadır. Tüketicinin lezzet ve açlık duygularını tatmin ederek, tüketiciye doyunluk verir. Etin yavaş fakat etkin bir şekilde sindirilebilmesi insanı diğer pek çok yiyecekte daha uzun süre tok tutar. Et, tamamen sindirilebilen bir gıdadır. Et proteinlerinin %97-98'i ve et yağlarının ise %95-96'sı insan bünyesine alınabilmektedir (Gökalp 1984).

Beslenmemize sağladığı katkılarının yanı sıra, içerdikleri yüksek biyolojik öneme sahip olan proteinler, demir, selenyum, vitamin A ve vitamin B12, mineraller, folik asit ve diğer biyoaktif bileşikler sayesinde et ve et ürünleri insan diyetinin vazgeçilmez yapı taşlarındandır. Bununla birlikte et ve et ürünlerinde bulunan biyolojik değeri yüksek proteinler, enerji metabolizmasını düzenlemede gerekli esansiyel aminoasitler ve çok farklı çeşitte mikronutrientler içermesi açısından da insan sağlığını ve insanın gelişimini olumlu yönde etkilemesi nedeni ile mutlaka tüketilmesi gereken bir gıda maddesidir (Biesalski 2005; Cofrades 2007).

Etler dengeli bir şekilde tüketilmediğinde fazlası glikoza çevrilir enerji için kullanılır, yağ olarak depolanır. Bu bilinç ile enerji ihtiyacı diğer besinlerden karşılanacak şekilde tüketilmelidir. Günlük önerilen tüketim miktarı; et ve et ürünlerinden ya da etle yapılan sebze yemeklerinden her gün iki porsiyon olmalıdır. Öğle yemeklerinde etler, akşam yemeklerinde sebze karışımı etler tercih edilmelidir. Sebze yemeklerinde 30-40 gr ya da 3-4 parça bir porsiyon olarak hesaplanmalı, sadece et yemeklerinde 90-100 gr et bir porsiyonu oluşturmalıdır. Kuru baklagil yemeklerinde ise 20 gr et yeterli olmaktadır. (Ünüvar 2007).

## 2.2. Yöresel Bir Lezzet Olan Tekirdağ Köftesi

İşlem görmüş et ürünleri ayrı ayrı zevklere sahip tüketici tercihlerini karşılayabilmek için şekil, boyut, fonksiyonellik ve tat açısından değişkenlik gösterebilir. İşlem tekniğine bağlı olarak et ürünlerinde parçacık boyutunun küçültülmesi (doğrama ya da kıyma haline getirme) ve yapılandırma (karıştırma ve şekil verme) işlemleri gerçekleştirilmektedir. Et parçalarının büyüklüğüne göre emülsiyon ürünler ve köfte tipi ürünler olarak et ürünlerini sınıflandırabiliriz. Emülsiyon tip et ürünleri üretilirken, kuter kullanarak etin su ve tuz ile parçalanıp homojen hale getirilmesi ve etteki yağın dağıtılarak emülsiyon edilmesi söz konusudur. Et parçacıklarının boyutları oldukça küçültülmüştür. Daha sonra bu hamur kılıflara doldurulup pişirilir ve tütsülenir. Emülsiyon tipi et ürünlerinde et, protein ağı yapısının önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Barbut 1995; Tornberg 2005).

Köfte tipi et ürünlerindeki işlem aşamaları ise; kıyma haline getirme, karıştırma, şekil verme, dondurma veya pişirme sonrası dondurma olarak sıralanabilir (Barbut 1995, Tornberg 2005). Bu tip ürünlerde et parçacıklarının ebatları kaba öğütme yapıldığından dolayı daha büyüktür. İşleme sırasında et; tuz, fosfatlar, protein veya karbonhidrat bazlı bağlayıcı ya da doldurucu katkılarla karıştırılıp et parçacıklarının birbirine bağlanması sağlanmaktadır. Bir sonraki basamakta ise karışıma şekil verilmektedir. Genelde üretim sonrası pişirme ve/veya dondurma işlemi uygulanmaktadır (Romans ve ark. 1994).

Köfte tipi et ürünlerinde yapıda yağ, su ve proteinin kaba olarak dağılımı sağlanır (Acton ve ark. 1983; Foegeding ve Ramsey 1986). Kas lifleri ve lif demetlerinin %50-70'i bütün haldedir fakat iyi tanımlanmış anizotropik yapı gösteren bütün halde et ürünlerinden farklı olarak kas lifleri rast gele dağılmış durumdadırlar (Andersson ve ark. 2000).

Toplulukların yaşamına düzen getiren en önemli etkenlerin başında örf ve adetler gelmektedir. Yüzyıllardan bu yana günümüze kadar gelen değerlerden biri de ülkelerin yeme alışkanlıkları ve mutfak kültürüdür. Bugün Türk Mutfağı dünyada eşi görülmeyecek kadar oldukça zengin bir çeşide sahiptir. Bu çeşitte en büyük rolü şüphesiz bölgesel yemekler

oyunmaktadır. Hemen hemen her ilimizin kendine has yemeği olduğu gibi Tekirdağ Köftesi de Tekirdağ ilimizin sembolü haline gelmiş geleneksel bir yemeğimizdir (Yılmaz 1994).

Trakya Bölgesinin kimlikli et mutfağının en favori ürünleri içerisinde, şehrinin adıyla şöhretine bilinirlik katan Tekirdağ Köftesinin hikayesi Hacıköylü (Hacıköy Hayrabolu ilçesine bağlı bir köy) Hüseyin Ağa'nın 1900'lü yıllarda bu işi o günün şartlarında yapmasıyla başlayıp günümüze kadar gelmektedir. Tekirdağ Köftesi hazırlanışındaki detaylar gözetilerek Tekirdağ ismiyle bütünleşmiş bir üründür. Kullanılacak etten, etin işlenişine, köftenin hazırlanışındaki inceliklerden pişirilmesine kadar birçok ayrıntı Tekirdağ Köftesini kendine özgü yapmaktadır (Anonim 2019a).

### 2.3. Tekirdağ Köftesinin Ayırt Edici Özellikleri

Tekirdağ Köftesini diğer köftelerden ayıran en önemli özellik kullanılan etin Tekirdağ ili sınırları içinde doğal ortamda yetiştirilen en çok 2 yaşında, en az 200 kg en çok 350-400 kg *Holştayn*, *Simental*, *Şarole* ve *Limuzin* ırkı erkek danalardan elde edilmiş olmasıdır. Bunun yanında yoğurma işleminden sonra Tekirdağ Köfte hamurunun tepsilere basılarak 0-4°C'de en az 18 saat en çok 24 saat dinlendirilmesi de Tekirdağ Köftesinin bir başka ayırt edici özelliğidir. Bu dinlendirme işlemi ile Tekirdağ Köftesi istenilen elastik yapısını kazanmaktadır. Yörenin iklim koşullarında yetişen *Bromus* ve *Festuca* meralarının, Türkiye'de sadece Trakya'da bulunan *silena frivaldskyana*, *frankenian pulvulaenta*, *trifolium ornithopodioides*, *myosurus minimus* gibi yerel ve nadir bitki türlerinin doğal yapısının bu hayvanların etlerine vermiş olduğu tat, köfteye ayrı bir lezzet katmaktadır. Odun ateşinde pişirilip bayatlatılan buğday ekmeğinin kazandığı kendine özgü aroma bileşenleri de Tekirdağ Köfte hamuruna diğer köfte çeşitlerinden farklı, kendisine has bir duyuşsal özellik katmaktadır. Ayrıca dana etine dana yağı, buğday ekmeği (bayat), kırmızı soğan ve sarımsak ilave edilerek parçalayıcı, bıçak, 13'lük ayna, bıçak ve 3.5'lük ayna düzeneğinden geçirilerek kıyma haline getirme prosesi de Tekirdağ Köftesine büyük ölçüde farklılık katmaktadır. (Anonim 2019a).

Tekirdağ ismiyle markalaşmış Tekirdağ Köftesi, hazırlanışındaki tüm detaylar gözetilerek kullanılacak etten, etin işlenişine, köftenin hazırlanışındaki ayrıntılardan pişirilmesine kadar bir dizi detay ile kendine has özelliğini kazanmaktadır. Öncelikli olarak Trakya'daki büyükbaş hayvanların etlerini seçmek gerekmektedir. Seçilecek hayvanın eti ne çok sert ne de çok yumuşak olmamalıdır. Bu nedenle en az 1.5 yaşında, 250 kg'a ulaşmış erkek danaların eti tercih edilmelidir. Çünkü hayvanın yaşı ilerledikçe etin sertliği ve nefaseti değişmektedir (Anonim 2012).

Tekirdağ Köftesi hazırlanırken raf ömrünü arttıracak hiçbir koruyucu katkı maddesi kullanılmamaktadır. Ayrıca hamur rengini sürekli aynı renkte tutabilmek için de herhangi bir renk katkı maddesi kullanılmamaktadır. Tamamen doğal ve katkısız olarak hazırlanan hamurun üretim tekniği de ürüne farklılık katmaktadır.

#### 2.4. Tekirdağ Köftesine İlave Edilen Ürünler

**Kaşar Peyniri:** Süt ve süt ürünleri organizmanın gelişmesi ve yaşamını sürdürebilmesi için gerekli olan besin unsurlarının tamamına yakın bir kısmını içerdiğinden beslenmede çok önemli bir rol oynamaktadır. Peynir süt ürünleri içinde belki de en eski olanıdır (Koca ve Metin 2003). Sütün bileşiminde bulunan protein, yağ, mineral maddeler, vitaminler gibi temel besin maddelerini içinde barındıran peynir, besin değerinin yüksek olması ve severek tüketilmesi sebebiyle toplumun her kesiminde çok önemli bir yere sahiptir (Öztek 1989). Beslenmemizde oldukça önemli bir yer tutan peynirin dünyada 2000, ülkemizde ise 20'ye yakın çeşidi bulunmaktadır (Evrensel ve ark. 2003). Ülkemizde beyaz, kaşar, tulum ve mihaliç peynirleri en çok üretilen ve tüketilen peynir çeşitleridir (Günşen ve Büyükyörük 2003). TÜİK verilerinde üretilen peynirlerin, %15'lik kısmını kaşar peyniri olduğu belirtilmiştir (Hayaloğlu 2008). Kaşar peyniri ortalama olarak 29.18-57.29 gr/100 gr nem, 23.10- 36.16 gr/100 gr protein, 2.56-7.56 gr/100 gr kül, 16.75-35.20 gr/100 gr yağ ve 2.54-5.24 gr/100 gr tuz içermektedir. pH değerleri 4.9-5.4 ve asitlik değerleri 62-136 SH arasındadır (Ayar 1991).

**Beğendi Sosu:** Beğendi Sosu Osmanlı mutfağına ait bir yemektir. Tütsülenmiş ve baharatlı patlıcanla yapılır. Öncelikle patlıcanlar ızgaraya alınır, sonra parçalar haline getirilir ve süt, eritilmiş tereyağ ve kavrulmuş un ile karıştırılır. Bohça Köfte ile ilgili yapılan çalışmada bunlara ek olarak kaşar peyniri, margarin, krema, tuz, muskat, karabiber ilave edilmiştir. Kullanılan Beğendi Sosunun içindeki hammadde oranları şu şekildedir; tereyağ %2-2.5, sıvı yağ %2.5-3, krema %2-2.3, un %5.5-6, kaşar peyniri %7-7.5, közlenmiş patlıcan %64.5-70, tuz %0.1-0.5, muskat %0.01-0.05, karabiber %0.01-0.05 ve süt %14-15.

**Çemensiz Pastırma:** Besin içeriği ve yüksek su aktivitesi nedeniyle et, sadece besleyici bir gıda değil, aynı zamanda son derece kolay bozulabilen bir gıda maddesidir. Gıdayı korumak adına pişirme, kurutma ve soğukta muhafaza gibi işlemler uygulanmaktadır (Cassens 2008). Tarih boyunca taze etin saklama koşullarının zorluğu ve yeni lezzet arayışları neticesinde birçok et ürünü ortaya çıkmıştır. Ülkemizde de bu bağlamda geliştirilmiş ve beğeniyle tüketilen geleneksel et ürünlerinin başında sucuk, kavurma ve pastırma gelmektedir. (Gökalp 1995, Aksu ve ark. 2005). Kendine özgü lezzeti yanında yaklaşık %45

nem, %30 protein, %15 yağ, %5 karbonhidrat ve %5 kül içeren bir besin kaynağıdır (Yetim ve ark. 2006). Karakteristik tat ve aroması sayesinde oldukça beğenilen pastırma, Türkiye’de kuru kürlleme yöntemiyle üretilen en popüler et ürünüdür (Aktaş ve ark. 2005). Pastırma, geleneksel bir ürün olması ve dolayısıyla üretiminde katkı maddelerinin kullanımının oldukça sınırlı olması nedeniyle, dünya genelinde sağlıklı gıdaya artan yönelim dikkate alındığında ön plana çıkabilecek en önemli et ürünlerindedir (Kaban 2013).

**İsli Kurutulmuş Et:** Toplum sağlığı için tüketimi oldukça önemli olan kırmızı et su aktivitesi değeri ( $a_w \approx 0.99$ ) ve zengin besin maddeleri nedeniyle mikrobiyolojik olarak hızlı bir şekilde bozulma riski taşımaktadır (Gökalp ve ark. 2002). Ete dayanıklılık kazandırmak üzere; soğutma, dondurma ve kurutma işlemleri uygulanmakta veya et farklı ürünlere işlenerek daha uzun raf ömrüne sahip ürünler elde edilmektedir. Kuru et ürünlerinin üretiminde; sıcaklık, düşük su aktivitesi, tuz ve çeşitli koruyucuların dahil olduğu engelleyici teknolojilerden yararlanılmaktadır (Choi ve ark. 2008).

Bu ve benzeri kurutulmuş et ürünleri soğutmaya ihtiyaç duymadan uzun süre sabit kalabilmeleri ve taşıma kolaylığı avantajları nedenleriyle sporcular, seyahat edenler ve ordu mensupları tarafından tercih edilmektedir (Choi ve ark. 2008).

Dinçer (2018), kurutulmuş et ürünü üretmek için soğuk kurutucu tasarımı ile ilgili yaptığı çalışmada kullanılmış olan et diliminin tuzlandıktan sonraki bileşimlerinin %73.70 nem, %20.16 ham protein, %2.84 ham yağ, %1.76 kül ve %0.77 tuz olduğu tespit edilmiştir.

**Kahvaltı Sosu:** Kahvaltı Sosu, hem görünüş hem de lezzet yönünden yemeği eksiksiz bir bütün haline getirir. Çeşitli etkileşimler sonucunda mutfak kültürümüzün içine soslar girmiş, turizm, gıda sektöründe ve ev hanımlarının mutfaklarında bile yer almıştır. Bohça Köfteye eklenen kahvaltı sosunun içinde sırasıyla közlenmiş kırmızıbiber %45.5-46.5, közlenmiş patlıcan %15-15.7, domates %30.4-31.5, havuç %2-2.5, maydanoz %0.15-0.25, tuz %0.35-0.45, şeker %0.15-0.25, çeşitli baharatlar %1-2, sarımsak %0.05-0.15, mısırözü yağı %2.6-3.4 oranlarında bulunmaktadır.

## 2.5. Tekirdağ Köftesi Üretimi

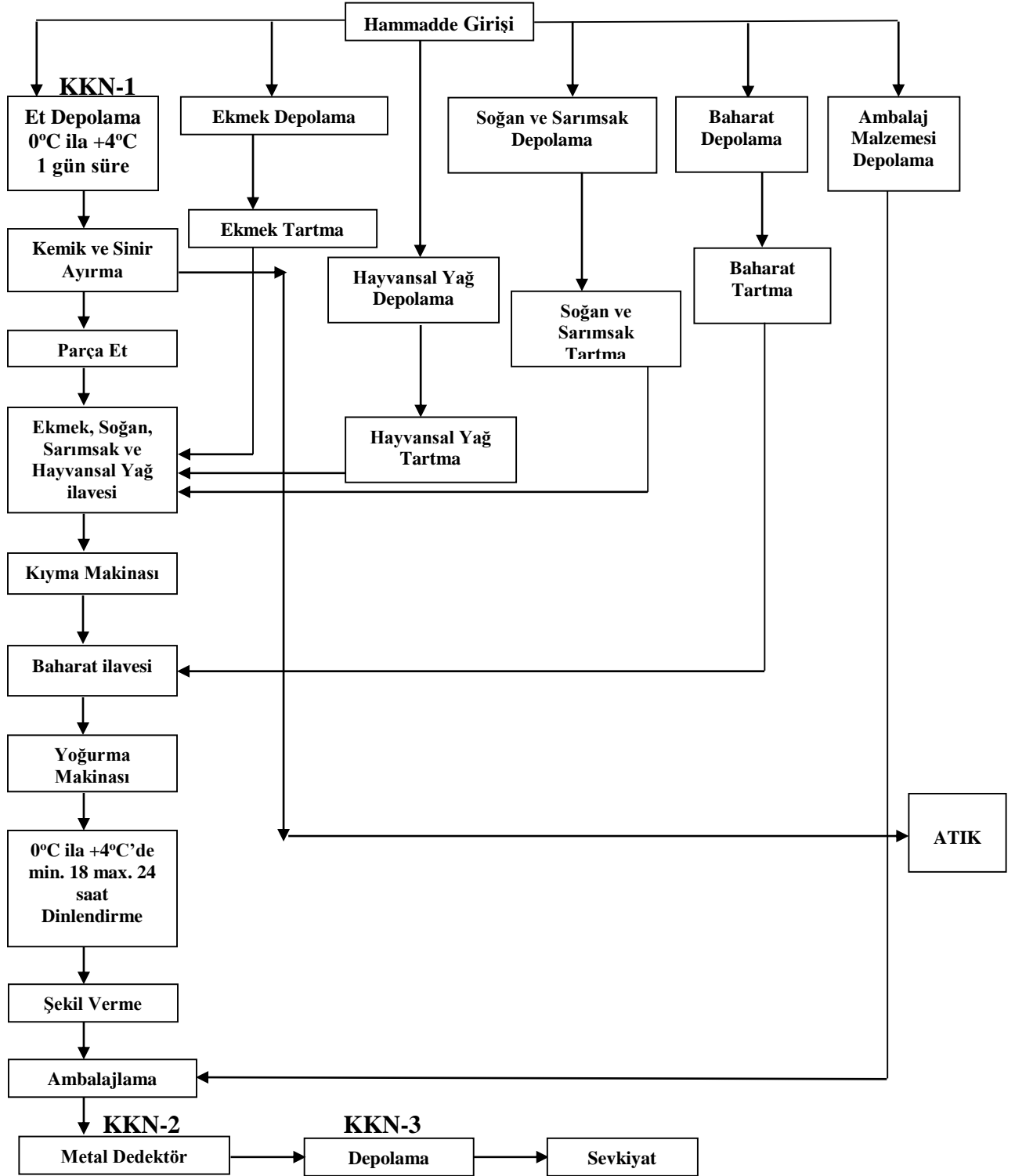
Tekirdağ Köftesinde kullanılmak üzere kesilen danaların etleri en az 0-4°C’de 18 saat en çok 24 saat dinlendirildikten sonra kemik ve kırıkdağlarından ayrılır, et sinirleri temizlenir (Anonim 2019a). Tekirdağ Köftesi için kullanılacak etin, kemiklerinden ayrılıp, kemiklerinden ayrıldıktan sonra sinir kalmayacak şekilde parça ete dönüştürülmesi el mahareti gözetilerek yapılan bir işlemdir (Anonim 2012).

Kemiklerinden ve sinirlerinden ayrılan etler %20-30'luk kısmı but, %30-40'lık kısmı kaburga, %20-30'luk kısmı kürek, %15-25'lik kısmı gerdan olacak şekilde belirtilen oranlarda seçilmeli ve ufak parçalara ayrılmalıdır. Daha sonra bu etlere, odun ateşinde pişirilmiş buğday ekmeği (bayat), kırmızı soğan ve sarımsak, dana iç yağı ilave edilerek parçalayıcı, bıçak, 13'lük ayna, bıçak ve 3.5'lük ayna düzeneğinden oluşan kıyma makinesinde kıyma haline getirilmektedir (Anonim 2019a).

Kıyma haline gelen hamur içerisine Tekirdağ Köftesinin içinde olması gereken baharatlar olan kimyon, karabiber ve sofralık yemek tuzu ilave edildikten sonra yoğurma makinesinde tüm baharatlar hamur içinde homojen olarak dağılıncaya kadar yoğurma işlemi gerçekleştirilir. Yoğurma işlemi bittikten sonra köfte hamuru tepsilere basılarak 0-4°C'de en az 18 saat en çok 24 saat dinlendirilir (Anonim 2019a). Yoğurmadan sonra yapılan dinlendirme işlemi Tekirdağ Köfte hamurunun iyice özleşmesi için yapılmaktadır (Anonim 2012).

Ertesi gün dinlendirilmiş hamur şekillendirme makinesinde pişmemiş olarak 1 adedi 15 gr ve silindirik olarak 6.5 cm boy, 1.5 cm çap ölçülerinde şekillendirilir (Anonim 2019a). Tekirdağ Köftesinin kendine özgü parmak şeklinde ve büyüklüğündeki formları pişirileceği gün verilmektedir (Anonim 2012).

Tekirdağ Köftesi mutlaka odundan elde edilen, standartlara uygun mangal kömürü kullanılarak yakılan ateş ile oluklu saç ızgaralarda pişirilmektedir (Anonim 2019a). Izgara ateşinin harı sürekli kontrol edilip, oluklu saç ızgaraya başlangıçta ayçiçek yağı sürülmelidir. Tekirdağ Köftesinin pişirildiği ızgaraların alt kısmında ayrıca bir yağ oluğu bulunmaktadır. Köfteler ızgaraya konmadan önce bu yağa bulanıp kızgın ızgarada önce her tarafı dağlanmaktadır. Böylece köfte içinin yumuşak kalması sağlanırken, dışı elastiki hal almaktadır. Tekirdağ Köftesinin yumuşacık ve elastik yapısı kendine özgüdür. Bu kıvam ızgara başında pişiren kişinin mahareti ile temin edilmektedir. Pişirme işlemi ızgara oluklarında parmak şeklindeki köftelerin sürekli çevrilmesi ile yapılırken, köftelere sütlü kahve tonlarında bir renk alana dek pişirilmektedir (Anonim 2012).



Şekil 2.5. Tekirdağ Köftesi Üretimi Akım Şeması

Jonsson ve Kariström (1981), sığır ve domuz etinden üretilen çiğ hamburger köftesinin yapımında %81.5 et, %8.9 ekmek, %1.1 tuz, %0.1 baharat ve %8.4 su



kullandıklarını ve hazırlanışı böyle olan hamburgerlerin bileşiminde %64 su, %18.3 protein, %10.7 yağ ve %2.1 kül bulduklarını açıklamışlardır.

Mc. Feastburgerler üzerine yapılan bir çalışmada ise; Mc. Feastburgerin %56.5 su, %14.5 protein, %13 yağ ve %1.6 kül içerdiği saptanmıştır (Wills ve Greenfield 1981).

Greenfield ve ark. (1981) yaptıkları çalışmada tüketime hazır sade hamburgerin toplam ağırlığının 172 g olduğunu, bu ağırlığın 46 gramını ise hamburger köftesinin oluşturduğunu açıklamışlardır. Bununla birlikte hamburgerin %50.9 nem, %10.7 protein, %10.2 yağ ve %1.9 kül içerdiğini belirlemişlerdir.

Greenfield ve ark. (1987a)'nın yaptıkları bir başka çalışmada ise çiğ hamburger kıymasının %63.7 su, %19.3 protein, %16.1 yağ, %1 kül içerdiği, pişmiş hamburger köftesinin ise %60.2 su, %26.7 protein, %12.1 yağ ve %1 kül içerdiği tespit edilmiştir.

Çiğ, kızartılmış ve ızgara edilmiş hamburger köftelerinin bileşimlerini inceleyen bir araştırmada çiğ hamburgerlerde; nem %51.80, protein %13.40, yağ %27.80, kül %2.40 olarak bulunurken, kızarmış hamburgerlerde nem %50.10, protein %16.70, yağ %21.90, kül %2.80 olarak bulunmuştur. Izgara hamburgerlerde ise bu değerler; nem %50.30, protein %17.80, yağ %18.20, kül %3.30 olarak tespit edilmiştir (Greenfield ve ark. 1987b).

Köfteler üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise ortalama olarak değerler; kül miktarı %2.99, nem miktarı %50.05, protein miktarı %15.33, yağ miktarı %21.79 olarak bulunmuştur (Lamping ve Fries 1984).

Soyutemiz (1990)'in yaptığı bir araştırmada İnegöl Köfte çiğ ve pişmiş olarak karşılaştırılmıştır. Çiğ köftelerde ortalama olarak nem miktarı %59.57, protein miktarı %14.66, yağ miktarı %11.10, kül miktarı %3.57 ve tuz miktarı %61.62 olarak saptanmıştır. Pişmiş köftelerde ise ortalama olarak nem miktarı %57.85, protein miktarı %16.86, yağ miktarı %13.52, kül miktarı %4.60 ve tuz miktarı %1.92 olarak belirlenmiştir.

Hamburger köfteleri üzerine yapılan bir çalışmada ise nem miktarı %57.7, protein miktarı %16.3, yağ miktarı %15.4, pH değeri ise 5.8 olarak bulunmuştur (Ertaş ve Ark. 1991).

Bursa'daki kasap dükkanlarında üretilen kasap köfteler kullanılarak ile yapılan bir çalışmada ortalama olarak nem miktarı %54.28, protein miktarı %15.89, yağ miktarı %24.31, kül miktarı %3.13, tuz miktarı %2.06 ve yabancı madde miktarı ise %3.99 şeklinde saptanmıştır (Çetin ve Yücel 1992).

İnegöl Köftesinin nem miktarı en çok %65, tuz miktarı en çok %2, protein miktarı en az %12, yağ miktarı en çok %25 olmalıdır (Anonim 1992).

Erol ve ark. (1993)'nin çiğ köfteler üzerine yaptıkları bir çalışmada; pH değerinin başlangıçta 5.7 olmasına rağmen 24 saatlik süre sonunda 6.0-6.2 değerine yükseldiği, nem

miktarlarının aynı süre içinde %60'tan %58'e düştüğü, tuz miktarının ise %1.9 olduğu tespit edilmiştir.

Tekirdağ Köftesinin bileşiminin saptanması üzerine yapılan bir çalışmada, çiğ Tekirdağ Köftesi örneklerinde ortalama alınarak; pH 6.07, nem miktarı %56.66, protein %16.86, yağ %16.07, kül %2.70, tuz %2.21 ve yabancı madde miktarı %0.83 olarak belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada pişmiş Tekirdağ Köftesi örneklerinde ise ortalama alınarak; pH 6.34, nem miktarı %53.79, protein %18.84, yağ %12.72, kül %3.04, tuz %2.69 ve yabancı madde miktarı %0.55 olarak bulunmuştur (Yılmaz 1994).

Elgasim ve Al-Wesali (2000), köftelere %10 ve %20 oranında Samh (*Mesembryanthemum forsskalei* Hochst) unu ilave ederek depolamışlar ve depolamanın ilk gününde köftelerin nem, protein, yağ, kül ile belirlemişlerdir. Kontrol köftelerinde bu parametreler; nem %72.96, protein %20.9, yağ %5.04, kül %1.10 ve  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini sırasıyla 30.82, 20.01 ve 18.0 olarak saptamışlardır. %10 un katkılı köftelerde; nem %68.12, protein %20.4, yağ %6.24, kül %1.70 ve  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini sırasıyla 31.12, 16.25 ve 17.46 şeklinde belirlemişlerdir. %20 un katkılı köftelerde ise nem %62.80, protein %20.5, yağ %6.27, kül %2.12 ve  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini sırasıyla 32.15, 12.94 ve 15.07 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, un katkılı köftelerin nem, protein, yağ ve kül miktarlarının kontrol köftelerinden farklılık gösterdiğini, ancak depolama süresince önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Tekirdağ Köftesi formülasyonunda ksantan gam, guar gam, karragenan gam ve keçiyoynuzu gamının 3 farklı oranda (%0.5, %1 ve %1.5) kullanıldığı bir çalışmada fiziksel ve kimyasal analizler çiğ ve pişmiş örneklerde ayrı ayrı yapılmıştır. Gam ilave edilen Tekirdağ Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı %17.65 ile %23.32 aralığında tespit edilmiştir. Çiğ köfte numunelerinde ise  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  renk değerleri sırasıyla 35.42-41.18; 3.84-5.81 ve 10.43-12.65 aralığında, tekstür değerleri 74.40 ile 120.55 g; pH değerleri 6.72 ile 6.94; su oranları %53.21 ile %58.32; protein oranları %16.14 ile %21.13; yağ oranları %16.60 ile 19.44; kül oranları %1.78 ile %1.97 arasında değişim göstermiştir. Pişmiş köfte numunelerinde ise;  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri sırasıyla 18.30-29.38; 2.10-3.74; 6.09-9.77 arasında, tekstür değerleri 80.70 ile 130.40 g; pH değerleri 6.67 ile 6.87; su oranları %50.49 ile %54.55; protein oranları %18.33 ile %23.05; yağ oranları %15.69 ile %18.51; kül oranları %1.80 ile %2.18 arasında değişim göstermiştir. Köfte örneklerinin panelistler tarafından yapılan duyuşal değerlendirilmesinde renk puanları 6.27 ile 7.36; koku 5.91 ile 6.82; tat 5.45 ile 6.91; sululuk 5.55 ile 6.45 ve sertlik puanları 6.09 ile 7.27 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008).

Sığır eti kıyması, sığır eti yağı ve keten tohumu unu kullanılarak hazırlanan köfte örneklerinin bazı özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada; keten tohumu unu ilavesi çiğ ve pişmiş sığır eti köftelerinin protein miktarını azaltırken, kuru madde, kül ve karbonhidrat miktarlarını artırmıştır. Keten tohumu unu ilaveli pişmiş örneklerin yağ miktarları arasındaki farklar ise önemli olmamıştır. Pişirme işleminin bir sonucu olarak tüm gruplarda kuru madde, protein, kül ve tuz oranları artmıştır. Keten tohumu unu ilavesi çiğ ve pişmiş sığır eti köftelerinin pH değerini etkilemezken, ürünlerin pişirme kaybını azaltmış, enerji değerini ise artırmıştır. Çiğ sığır eti köftelerinin  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri de keten tohumu unu ilavesinden etkilenmiştir. Pişirme işleminin bir sonucu olarak tüm gruplarda  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri azalmıştır. Keten tohumu eklenmiş çiğ sığır eti köftelerinin protein miktarları %17.27 ile %19.65 arasında değişmiş ve köftelere keten tohumu unu ilavesi protein miktarında az da olsa bir düşüşe yol açmıştır (Bilek 2009).

Hamburger köftesinin nem miktarı en çok %65, tuz miktarı en çok %2, protein miktarı en az %12, yağ miktarı en çok %25, pH değeri ise en çok 6.3 olmalıdır (Anonim 2010).

Akçaabat Köftesinin üretim tekniği ve özellikleri üzerine yapılan bir çalışmada; köfte örneklerinin ortalama nem miktarları %44.65-57.28, protein miktarları %13.61-16.64, yağ miktarları %18.63-24.51, kül miktarları %1.64-2.60 ve tuz miktarları %1.08-2.04 arasında belirlenmiştir. Akçaabat Köftesi örneklerinin ortalama pH değerleri 5.30-5.63,  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri sırasıyla 39.10-45.65, 6.19-10.35, 10.22-11.19, su tutma kapasitesi değerleri %93.17-97.39 ve pişirme kaybı değerleri %24.69-33.66 arasında saptanmıştır (Sarıcaoğlu 2012).

Kinoa ilaveli Tekirdağ Köfteleri üzerine yapılan bir çalışmada ortalama ağırlık kaybı %12.85 bulunurken, çiğ köfte örneklerinde ortalama pH, nem ve yağ değerleri sırasıyla 7.054, %53.863 ve %6.34 olarak bulunmuştur. Pişmiş köfte örneklerinde ise ortalama pH, nem ve yağ değerleri sırasıyla 7.076, %49.428 ve %6.038 olarak saptanmıştır. Çiğ köfte protein değerleri %19.35-20.45 arasında, kül değerleri ise %4.43-5.68 arasında bulunurken, pişmiş köfte protein değerleri %24.00-25.50 arasında ve kül değerleri ise %5.19-7.20 arasında bulunmuştur. Çiğ köfte örnekleri için renk değerleri incelendiğinde;  $L^*$  değeri 45.07-49.72 arasında,  $a^*$  değeri 7.30-9.56 arasında ve  $b^*$  değeri 16.39-18.28 arasında saptanmıştır. Pişmiş köfte örneklerinde ise  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  renk değerleri iç ve dış yüzeyler olarak değerlendirilmiş ve iç yüzey için sırasıyla  $L^*$  değeri 42.34-49.62 arasında,  $a^*$  değeri 4.85-6.97 arasında ve  $b^*$  değeri 13.50-6.38 arasında tespit edilmiştir. Pişmiş köfte örneklerinin dış yüzeyleri için ise sırasıyla  $L^*$  değeri 24.07-27.02 arasında,  $a^*$  değeri 7.93-9.57 ve  $b^*$  değeri 7.71-10.15 arasında bulunmuştur. Yapılan tekstür analizlerinde çiğ köfte örneklerinde sırasıyla ortalama sertlik

384.4942 g ve sıklık 3219.097 g.sn olarak belirlenirken, pişmiş köfte örneklerinde ise sırasıyla ortalama sertlik 1667.924 g ve sıklık 15234.74 g.sn olarak belirlenmiştir (Kıraç ve ark. 2018).

### 3. MATERYAL YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada materyal olarak dana etinden hazırlanan Tekirdağ Köftesi kullanılmıştır. Tekirdağ Köftesi Özcanlar Restaurant Hizmetleri firmasından temin edilmiştir. Tekirdağ Köftesinin yapımında dana eti, dana yağı, ekmek (bayat), soğan, tuz, Tekirdağ Köftesine özgü baharatlar olan kimyon, karabiber ve sarımsak kullanılmıştır. Ürün çeşitliliğini sağlamak için yuvarlak hamburger köfte şeklinde açılan 45 gr her bir Tekirdağ Köfte hamurunun içine, 15 gr kaşar peyniri, 15 gr beğendi sosu, 7.5 gr çemensiz pastırma - 7.5 gr kaşar peyniri, 7.5 gr ıslı kurutulmuş et - 7.5 gr kaşar peyniri ve 15 gr kahvaltılık sos ilave edilerek, kontrol örneği ile beraber 6 farklı numune üretilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Bohça Köfteye Eklenen Ürünler ve Miktarları

Örnek	Tekirdağ Köfte Hamuru	Eklenen Ürün Adı ve Miktarı
1	45 gr	15 gr Kaşar Peyniri
2	45 gr	15 gr Beğendi Sosu
3	45 gr	7,5 gr Çemensiz Pastırma + 7,5 gr Kaşar Peyniri
4	45 gr	7,5 gr ıslı Kurutulmuş Et + 7,5 gr Kaşar Peyniri
5	45 gr	15 gr Kahvaltı Sosu
6	45 gr	Kontrol Örneği

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Tekirdağ Köftesi Üretimi

Tekirdağ Köftesi pişirilmemiş köfte hamurunun kalıpta veya elde şekil verildikten sonra soğutulması suretiyle hazırlanan bir üründür. Tekirdağ Köftesi için gerekli olan malzemelerden; dana eti %70-75, buğday ekmeği (bayat) %8-8.5, kırmızı soğan %3-4, sarımsak %0.1-0.2, dana yağı %10-15, yemeklik sofr tuzu %1.0-1.5, kimyon %0.5-1, karabiber %0.2-0.3 olarak kullanılmıştır. Köftede kullanılan dana etinin %20-30'luk kısmı but, %30-40'luk kısmı kaburga, %20-30'luk kısmı kürek, %15-25'lik kısmı gerdandan alınmıştır. Tekirdağ Köftesi Tekirdağ ili sınırları içinde yetiştirilmiş en çok 2 yaşında, en az 200 kg en çok 350-400 kg *Holştayn, Simental, Şarole, Limuzin* ırkı erkek danaların etlerinden

retilmektedir. Kesilen bu danaların etleri 0-4°C’de 24 saat dinlendirildikten sonra kemik ve kıkırdaklarından ayrılıp, et sinirleri temizlenmiştir. Kemik, kıkırdak ve sinirlerinden ayıklanan bu dana etleri ufak parçalara ayrılmıştır. Parçalanan dana etine odun ateşinde pişirilmış ve bayatlatılmış buğday ekmeği, kırmızı soğan ve sarımsak, dana iç yağı (şekil 3.1.) ilave edilmiştir. Daha sonra parçalayıcı, bıçak, 13’lk ayna, bıçak ve 3.5’luk ayna dzeneginden oluşan kıyma makinasında kıyma haline getirilmiştir (şekil 3.2.). Kıyma haline gelen hamur içerisine kimyon, karabiber ve sofralık yemek tuzu ilave edilmiştir. Baharatlar hamur içinde homojen olarak dağılana kadar yoğurma makinasında yoğurma işlemine devam edilmiştir (şekil 3.3.). Yoğurma işlemi bittikten sonra köfte hamuru tepsilere basılarak 0-4°C’de en az 18 saat en çok 24 saat dinlendirilmiştir (şekil 3.4.). Dinlendirme işlemi sonrasında şekil verilmiştir.



şekil 3.1. Köfte hamuru karışımı



şekil 3.2. Kıyma haline getirilmesi



şekil 3.3. Köfte hamurunun yoğurulması



şekil 3.4. Hamurların dinlendirilmesi

Araştırmada köfte hamuru olarak Tekirdağ Köfte hamuru kullanılmıştır. Hamburger makinası ile 45 gr ağırlığında ve yuvarlak olarak şekillendirilen köfte hamurunun (şekil 3.5 ve şekil 3.6.) içine ayrı ayrı birer örnek olacak şekilde sırası ile 15 gr kaşar peyniri (şekil 3.7.), 15 gr beğendi sosu (şekil 3.8.), 7.5 gr Çemensiz pastırma - 7.5 gr kaşar peyniri (şekil 3.9.), 7.5 gr isli kurutulmuş et - 7.5 gr kaşar peyniri (şekil 3.10.) ve 15 gr kahvaltı sosu (şekil

3.11.) ilave edilip hamur bohça şeklinde kapatılmıştır (Şekil 3.12.). Bu şekilde kontrol örneği ile birlikte 6 farklı örnek hazırlanmıştır.



**Şekil 3.5.** Köfte hamurunun şekillendirilmesi



**Şekil 3.6.** Köfte hamurunun elle şekillendirilmesi



**Şekil 3.7.** Köfte hamuruna kaşar peyniri ilavesi



**Şekil 3.8.** Köfte hamuruna beğendi sosu ilavesi



**Şekil 3.9.** Köfte hamuruna çemensiz pastırma - kaşar peyniri ilavesi



**Şekil 3.10.** Köfte hamuruna isli kurutulmuş et - kaşar peyniri ilavesi





**Şekil 3.11.** Köfte hamuruna kahvaltı sosu ilavesi



**Şekil 3.12.** Köftelerin bohça haline getirilmesi

Tüm analizlerin aynı günde yapılması mümkün olmadığından örnekler ev tipi derin dondurucuda şoklama ile dondurulmuştur.  $-18^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilen örnekler kullanılmadan 12 saat önce  $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de çözündürülmüş analizler en kısa sürede tamamlanmıştır.

Araştırmalar 5 farklı ürün içeren köfte hamurunun çiğ ve pişmiş hali olarak 12 üründe 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Örneklerin özelliklerini belirlemek için nem, kül, protein, yağ, pH, tuz, karbonhidrat, renk, duyuşal test, pişmiş üründe ağırlık kaybı ve tekstür analizi uygulanmıştır.

### 3.2.1.1. Pişirme

Örnekler önceden ısıtılmış tavada orta nokta sıcaklığı  $72\pm^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşacak de ön arka yüzü toplamda 5-6 dk civarında pişirilmiştir (Şekil 3.13. ve Şekil 3.14.). Bütün pişirme ölçümleri iki paraleli yapılmıştır.



**Şekil 3.13.** Bohça köftenin pişirilmesi



**Şekil 3.14.** Kaşar ilave edilmiş köfte hamurunun pişmiş hali



### 3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

#### 3.2.2.1. Ağırlık Kaybının Belirlenmesi

Tüm köfte örnekleri numaralandırılıp pişirme öncesinde tartımı yapılmış, pişirme işlemi bittikten sonra ise ağırlıkları alınarak aşağıdaki formül ile % ağırlık kaybı bulunmuştur. (Yılmaz 2004).

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{NB - NS}{NB} \times 100$$

Burada;

NB: Köfte örneğinin pişirme öncesi ağırlığı (gr) ve

NS: Köfte örneğinin pişirme sonrası ağırlığı (gr)'dir.

#### 3.2.2.2. Renk Değerlerinin Belirlenmesi (Hunter Lab)

Çiğ ve pişmiş örneklerin renk değerleri Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarındaki Konica Minolta CR-5 renk ölçüm cihazı kullanılarak yapılmıştır. Örneklerin  $L^*$  (parlaklık),  $a^*$  ( $\pm$  kırmızı-yeşil) ve  $b^*$  ( $\pm$  sarı-mavi) değerleri ölçülüp kıyas edilmiştir.

#### 3.2.2.3. Tekstür Değerinin Belirlenmesi

Köfte örneklerinin tekstür özelliklerinin değerlendirilmesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (NABİLTEM) bulunan tekstür analiz cihazı (TA. HD. PLUS, Stable Micro Systems, Godalming, Surrey, İngiltere) ve cihazın P 36/R kodlu probu (Şekil 3.15.) kullanılarak yapılmıştır. Basma testi uygulamasında, kesme analizi için kullanılan prob (HDP/WBV) numuneyi kesmek üzere saniyede 2 mm yol alarak hareket etmiştir. Prob hareket ederken numunenin üzerine değip 20 gr örneği algıladıktan sonra analize başlamıştır. 20 gr numuneyi algılayıp kesmeye başladığında probun hızı 2 mm/sn olmuştur. Analiz başlayıp kesme işlemi tamamlanana kadar probun katettiği mesafe 30 mm ölçülmüştür. Kesme işlemi tamamlandıktan sonra probun geri dönme hızı 10 mm/sn olmuştur.



**Şekil 3.15.** Prob Görüntüsü

#### **3.2.2.4. Nem Miktarının Belirlenmesi (%)**

Örneklerin nem miktarını saptamak için, 105°C’de kurutulduktan sonra darası alınmış kuru madde kaplarına yaklaşık 5 gr örnek tartılarak 105°C’deki etüvde sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Tartım farkından örnekteki % nem miktarı belirlenmiştir (AOAC 2000).

$$\text{Nem (\%)} = \frac{NB - NS}{NB} \times 100$$

Burada;

NB: Örneğin ilk ağırlığı (gr) ve

NS: Örneğin kurutma sonrası ağırlığı (gr)’dır.

#### **3.2.2.5. Protein Miktarının Belirlenmesi (%)**

Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Kjeldahl balonu içerisine hazırlanan katalizör ve bir kaç kaynama taşı konmuştur. Homojen hale getirilmiş örnekten 1 gr tartılıp balonun içerisine yerleştirilmiştir. Üzerine 25 mL derişik sülfürik asit konarak balon Kjeldahl düzeneğine yerleştirilmiştir. Önce köpürme bitene kadar düşük sıcaklıkta daha sonra ise yüksek sıcaklıkta yakma yapılmıştır. Yaklaşık 2 saat sonra çözelti rengi açık mavi-yeşil olunca yakma işlemi bitirilmiştir. Balon oda sıcaklığına kadar soğutulup destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Bir erlene 50 mL borik asit çözeltisi koyulup üzerine 2 damla metilen mavisi-metilen kırmızısı belirteç çözeltisi koyularak adaptörün ağzı erlenin dibine degecek şekilde yoğunlaştırıcının altına yerleştirilmiştir. Örneğin üzerine 100 mL saf su, 125 mL %33’lük NaOH çok yavaş bir şekilde eklenmiştir. Destilasyon işleminin tamamlanıp tamamlanmadığı saf su ile ıslatılmış kırmızı turnusol kâğıdı ile kontrol edilmiştir. Damlayan destilant ile kırmızı turnusol kâğıdı renk değiştirmemesi gerekmektedir. Erlen içindeki çözelti ayarlı 0.1 N HCl asit çözeltisi ile ilk indikatör eklendiği anındaki menekşe rengin gözlendiği ana kadar titre edilmiştir. Aynı

deney örnek olmadan tekrarlanarak ve harcanan HCl asit çözeltisi miktarı kaydedilmiştir. Böylece örnek dışında gelebilecek azot miktarı saptanmıştır (Cemeroğlu 2007).

Kjeldahl yöntemi kullanılarak örneklerin % azot miktarı belirlenecek bu değer 6.25 faktörü ile çarpılarak örneklerin % protein miktarları hesaplanmıştır (AOAC 2000):

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(V2-V1) \times 0,014 \times F \times 100}{\text{örnek miktarı}}$$

F: Numuneye özgü faktör (N: 6.25)

V1: Büretten harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

V2: Erlene konulan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> miktarı (20 mL)

### 3.2.2.6. Yağ Miktarının Belirlenmesi (%)

Soxhlet Yöntemi ile yapılmıştır. Örnekler 105°C'de etüv içerisinde kurutulduktan sonra 5-10 gr numune ekstraksiyon kartuşuna tartılmıştır. Soxhlet ekstraksiyon düzeneğine çözücü olarak hekzan eklenerek, darası alınmış balonlar kullanılarak ekstraksiyon yaklaşık 10 saat sürdürülmüştür. Evaporasyon düzeneğinde çözücünün uzaklaştırılmasının ardından balonlar sabit tartıma getirilmiş ve köftede bulunan yağ miktarı kuru madde üzerinden hesaplanmıştır (Cemeroğlu 2007).

### 3.2.2.7. Kül Oranının Belirlenmesi (%)

105°C'deki etüvde kurutulmuş darası alınmış kül krozelerine 3 gr civarında örnek tartılıp, kül fırınına koyulacak, sıcaklık kademeli olarak artırılarak 550-570°C'ye getirilmiş kül krozelerindeki örnek gri-beyaz bir renk alıncaya kadar yakma işlemine devam edilecektir. Kül kapsüllerinin tartımları arasındaki fark alınarak örnekteki % kül miktarı hesaplanmıştır (AOAC 2000).

### 3.2.2.8. pH Değerinin Belirlenmesi

pH değerinin belirlenmesi için, 10 gr örnek 100 mL distile suda homojenize edilerek dijital bir pH metre (WTW, 330) ile direkt okuma yapılmıştır (AOAC 1990).

### 3.2.2.9. Tuz Miktarının Belirlenmesi (%)

Örneklerdeki tuz oranını saptamak amacıyla sabit ağırlığa getirilmiş darası alınmış kroze içerisine yaklaşık 3 gr örnek tartılmış, gri-beyaz kül rengi elde edilinceye kadar

maksimum 550°C'deki kül fırınında yakılmıştır. Kül, sıcak destile su ile yıkanarak külsüz filtre kâğıdından erlen içerisine filtre edilmiştir. Yıkama işlemi 3-4 kez yapılarak krozedeki kül tamamen yıkanmıştır. Üzerine 3-4 damla %5'lik K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> eklenmiş 0.1 N AgNO<sub>3</sub> çözeltisi ile kiremit kırmızısı renge titre edilmiştir. Tuz miktarı % olarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (AOAC 2000):

$$\text{NaCl (\%)} = \frac{V \times 0,00585 \times 100}{M}$$

V: Titrasyonda harcanan 0.1 N AgNO<sub>3</sub> miktarı (mL)

M: Yaş örnek miktarı

0,00585: 1 mL 0.1 N AgNO<sub>3</sub>'in nötralize ettiği klorür miktarı (gr)

### 3.2.2.10. Karbonhidrat Miktarının Belirlenmesi (%)

Karbonhidrat miktarı, kuru madde miktarından, protein + yağ + kül miktarları toplamı çıkartılarak hesaplama yöntemiyle belirlenmiştir (Bilek 2009).

### 3.3. Duyusal Analiz

Piştirilen bohça köfteler (Şekil 3.16.), duyusal analiz laboratuvarında 10 adet paneliste (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Akademisyenleri ve Özcanlar Köfte personeli) servis yapılmıştır.

Panelistler örnekleri renk, görünüş, koku, lezzet, yapı (tekstür) ve genel beğeni açısından değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sırasında panelistlere bir önceki örnekten ağızda kalan tadı gidermeleri amacıyla su içirilmiştir. Panelistler yaptıkları değerlendirmeyi hedonik skala (1: son derece kötü, 9: mükemmel) ile puanlamışlardır (Pinero 2008). Duyusal analizde kullanılan form ektedir.



Şekil 3.16. Duyusal analiz sırasında tüm örneklerin gösterimi

### **3.4. İstatistiksel Analizler**

Çiğ ve pişmiş Tekirdağ Köftesi örneklerinin analiz sonuçları tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi sonucunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal 1992).

Varyans analizleri Jump istatistik programı kullanılarak bilgisayarda yapılmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

#### 4.1.1. Bohça Köfte Örneklerinde Ağırlık Kaybı Değerleri

Pişmiş bohça köfte örneklerinin ağırlık kaybı oranları çizelge 4.1.1.'de gösterilmiş, ağırlık kaybı oranları değişimi şekil 4.1.1.'de verilmiştir. Köfte örneklerinin ağırlık kaybı oranları 6.88 (5 numaralı örnek) ile 8.75 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 7.73 olarak belirlenmiştir.

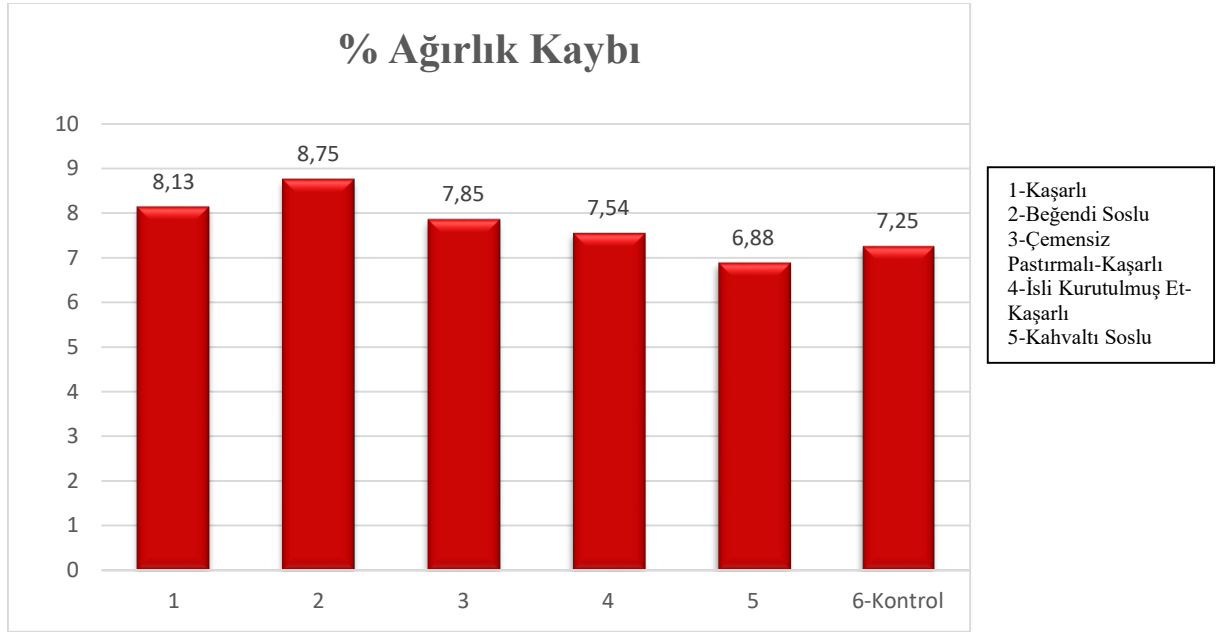
Farklı ürün ilave edilmiş köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; 1, 2 ve 5 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı ( $p<0.01$ ) bulunurken, 3 ve 4 numaralı örneklerin kontrol örneği arasında önemli düzeyde farklılık belirlenmemiştir ( $p>0.01$ ). Bununla beraber 1 ve 2 numaralı örneklerin ağırlık kaybının diğer örneklerden daha fazla olduğu tespit edilmiştir ( $p<0.01$ ). En yüksek ağırlık kaybı kaşarlı ve beğendi soslu bohça köfte örneklerinde; en düşük ağırlık kaybı ise kahvaltılı soslu bohça köfte örneklerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.1.** Pişmiş Bohça Köftelerdeki Ağırlık Kaybı Oranları

Örnek	Ağırlık Kayıpları (%)
1 (Kaşarlı)	8,13 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	8,75 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	7,85 <sup>b</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	7,54 <sup>b</sup>
5 (Kahvaltılı Soslu)	6,88 <sup>c</sup>
6-Kontrol	7,25 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.1.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Ağırlık Kaybı Oranları Arasındaki Değişim



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin ağırlık kaybı oranlarını %2.48-%4.46 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ Köftesinde gam kullanımını ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise ağırlık kaybı oranları %17.65 ile %23.32 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin ağırlık kaybı oranları Bilek (2009) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden ise az olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.1.2. Bohça Köfte Örneklerinde Renk Değerleri

$L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  renk sistemi üç koordinat içerir.  $L^*$  koordinatı rengin açıklık, parlaklık değerini verir, bu değer 0 ile 100 arasında bir değerdir. 0 siyahı 100 beyazı temsil etmektedir.  $a^*$  ve  $b^*$  koordinatları kırmızı/yeşil ve sarı/mavi eksenlerindeki pozisyonları temsil etmektedir.  $+a^*$  eksen rengin kırmızı yoğunluğunu,  $-a^*$  eksen rengin yeşil yoğunluğunu,  $+b^*$  eksen rengin sarı yoğunluğunu ve  $-b^*$  eksen rengin mavi yoğunluğunu temsil eder (Demirci 2008).

##### 4.1.2.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $L^*$ Değeri

Farklı ürünler ilave edilen çiğ bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları çizelge 4.1.2.1.'de çiğ örneklerin  $L^*$  değerleri olarak verilmiştir. Çiğ örnekler için  $L^*$  değerleri 43.27 (5 numaralı örnek) ile 48.63 (6 numaralı kontrol örneği) arasında değişmiş

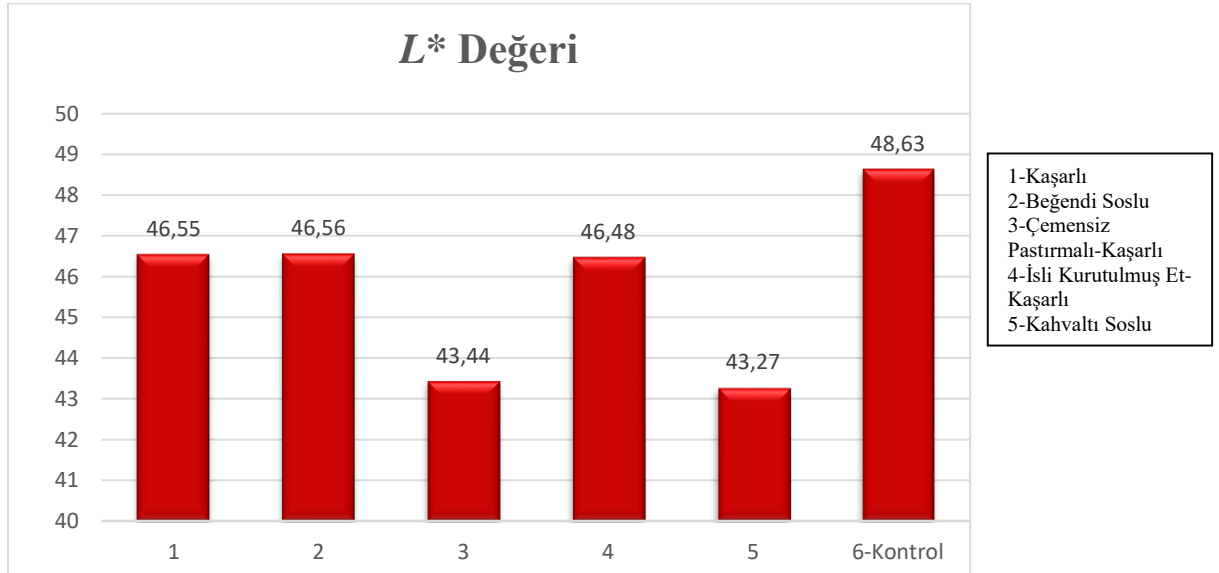
ve ortalama %45.82 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.1.'de gösterilmiştir. Farklı ürünler ilave edilmiş bohça köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; tüm örnekler istatistiksel olarak ( $p < 0.01$ ) farklı bulunmuştur. 1, 2 ve 4 numaralı örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p > 0.01$ ). En yüksek  $L^*$  değeri kontrol örneğinde tespit edilirken, en düşük  $L^*$  değeri kahvaltı soslu bohça köfte örneğinde tespit edilmiştir. Bohça köftelere ilave edilen ürünlerin, köftelerin  $L^*$  değerini düşürdüğü gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.1.2.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki  $L^*$  Değeri**

Örnek	$L^*$
1 (Kaşarlı)	46,55 <sup>b</sup> ± 0,085
2 (Beğendi Soslu)	46,56 <sup>b</sup> ± 0,07
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	43,44 <sup>c</sup> ± 0,075
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	46,48 <sup>b</sup> ± 0,20
5 (Kahvaltı Soslu)	43,27 <sup>c</sup> ± 0,065
6-Kontrol	48,63 <sup>a</sup> ± 1,115

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p < 0.01$ )

**Şekil 4.1.2.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin  $L^*$  Değeri Arasındaki Değişim**



$L^*$  değeri, parlaklığı ifade etmektedir.  $L^*$  değerinin 100 olması durumunda renk yansımaları tamamen beyazlığın bir göstergesi olurken, 0 (sıfır) olması durumunda ise tamamen siyahlığın bir göstergesi olmaktadır (Yılmaz 1998).



Yılmaz ve Dağlıoğlu (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, kontrol köftelerinin  $L^*$  değeri ortalaması 42.08 olarak belirlenmiş ve yulaf kepeği ilavesinin  $L^*$  değeri ortalamasını arttırdığı belirtilmiştir. Yılmaz (2005) tarafından yapılan bir başka çalışmada, köftelerin  $L^*$  değeri ortalaması 33.05 olarak tespit edilmiştir. Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada örneklerin  $L^*$  değerleri 36.07-46.01 arasında belirtilmiştir (Güven 2010). Akçaabat Köftesi ile ilgili yapılan bir çalışmada  $L^*$  değerleri 39.10-45.65 arasında belirtilmiştir (Sarıcaoğlu 2012). Diğer bir çalışmada ise Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile elde edilen örneklerdeki  $L^*$  değerleri 35.42-41.18 arasında belirtilmiştir (Demirci 2008).

Bohça köfte üretimi ve bileşimini incelediğimiz bu çalışmada yaptığımız renk analizleri sonucunda köfte rneklerinin  $L^*$  değerleri Yılmaz ve Dağlıoğlu (2003), Güven (2010) ve Sarıcaoğlu (2012) tarafından belirlenen değerlerle benzerlik gösterirken, Yılmaz (2005), Demirci (2008) tarafından belirlenen değerlerden farklılık göstermiştir. Bunun nedeni, köfte hamuruna ilave edilen yağ miktarının ve ürünlerin bir sonucudur. Çünkü köfte hamuruna yağ ilavesi  $L^*$  değerini arttırırken, köfte hamurundaki et miktarının artması ve ilave edilen rnler  $L^*$  değerini düşürmektedir.

#### **4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köfte rneklerinde $L^*$ Değeri**

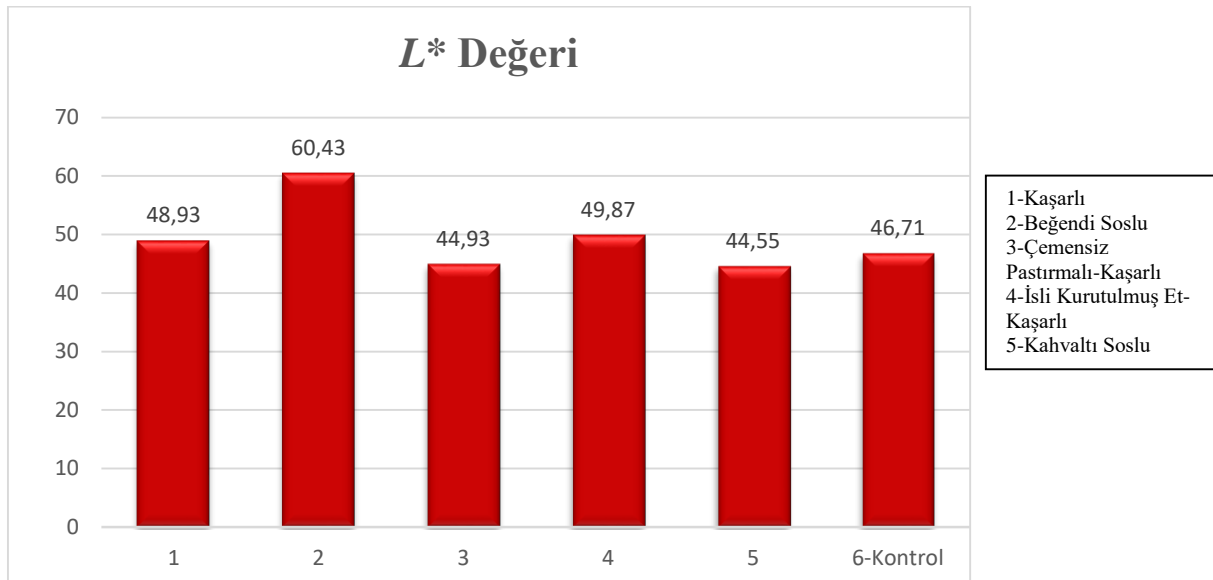
Farklı rnler ilave edilen pişmiş bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları izelge 4.1.2.2.'de pişmiş örneklerin  $L^*$  değerleri olarak verilmiştir. Pişmiş rnekler için  $L^*$  değerleri 44.55 (5 numaralı örnek) ile 60.43 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 49.23 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.2.'de gösterilmiştir. İstatistiksel olarak kontrol rneği ile farklı ürünler eklenerek hazırlanan bohça köfteler karşılaştırıldığında; 2 numaralı örnek arasındaki farklılık önemli düzeyde tespit edilmiştir ( $p < 0.01$ ). Bununla beraber 1, 4 ile 6 ve 3, 5 ile 6 numaralı örnekler arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $p > 0.01$ ). Pişmiş bohça köfte örneklerinde en yüksek  $L^*$  değerine sahip örnek beğendi soslu bohça köfte olurken, kahvaltı sosu ilave edilen örnek en düşük  $L^*$  değerine sahip örnek olmuştur.

#### Çizelge 4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki $L^*$ Değeri

Örnek	$L^*$
1 (Kaşarlı)	48,93 <sup>b</sup> ± 0,145
2 (Beğendi Soslu)	60,43 <sup>a</sup> ± 0,045
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	44,93 <sup>c</sup> ± 0,225
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	49,87 <sup>b</sup> ± 1,395
5 (Kahvaltı Soslu)	44,55 <sup>c</sup> ± 1,53
6-Kontrol	46,71 <sup>bc</sup> ± 1,28

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

#### Şekil 4.1.2.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin $L^*$ Değeri Arasındaki Değişim



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin  $L^*$  oranlarını 21.75-25.74 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise  $L^*$  oranları 18.30 ile 29.38 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin  $L^*$  miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.1.2.3. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $a^*$ Değeri

Farklı ürünler ilave edilen bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları çizelge 4.1.2.3.'te çiğ örneklerin  $a^*$  değerleri olarak verilmiştir. Çiğ örnekler için  $a^*$  değerleri

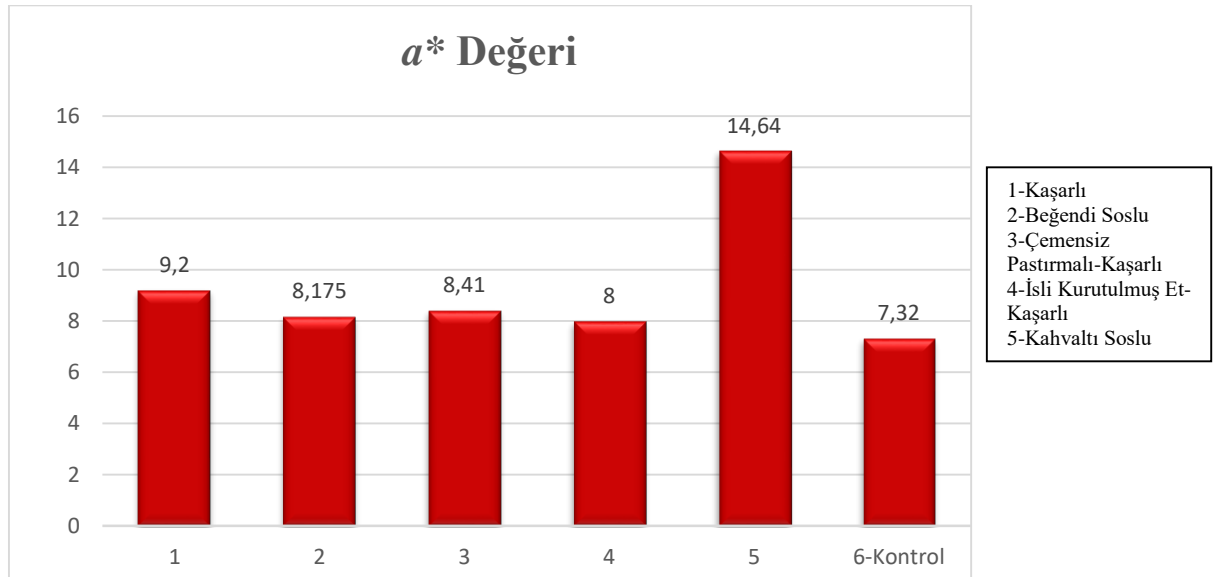
7.32 (6 numaralı kontrol örneği) ile 14.64 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 9.29 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.3.'te gösterilmiştir. İstatistiksel olarak farklı ürünler eklenen bohça köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; örnekler arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). En yüksek  $a^*$  değerine sahip örnek kahvaltılı soslu bohça köfte örneği tespit edilirken, en düşük  $a^*$  değerine sahip örnek kontrol örneği olmuştur. Kahvaltılı sosunun kırmızı renginden dolayı en yüksek  $a^*$  değerine sahip örnek olduğu düşünülmektedir.

**Çizelge 4.1.2.3. Çiğ Bohça Köftelerdeki  $a^*$  Değeri**

Örnek	$a^*$ Değeri
1 (Kaşarlı)	9,20 <sup>b</sup> ± 0,04
2 (Beğendi Soslu)	8,175 <sup>d</sup> ± 0,025
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	8,41 <sup>c</sup> ± 0,01
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	8,00 <sup>e</sup> ± 0,04
5 (Kahvaltılı Soslu)	14,64 <sup>a</sup> ± 0,01
6-Kontrol	7,32 <sup>f</sup> ± 0,75

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p < 0.01$ )

**Şekil 4.1.2.3. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin  $a^*$  Değeri Arasındaki Değişim**



Renk ölçüm cihazı ile belirlenen değerlerden biri olan  $a^*$  değeri, gıda maddelerindeki kırmızılığın bir göstergesi olup, bu değerde meydana gelen yükselme kırmızılığın artmasını ifade etmektedir (Yılmaz 1998).

Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada  $a^*$  değerleri 7.74-9.75 arasında tespit edilmiştir. (Güven 2010). Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise  $a^*$  değerleri 3.84-5.81 olarak bulunmuştur (Demirci 2008). Akçaabat Köftesi ile ilgili yapılan çalışmada  $a^*$  değeri 6.19-10.35 arasında tespit edilmiştir (Sarıcaoğlu 2012). Görüldüğü gibi, köftelerin  $a^*$  değerleri birçok faktör (yağ miktarı, etin myoglobin ve hemoglobin miktarı, köfte hamuruna ilave edilen katkı maddelerinin çeşit ve miktarı, ilave edilen diğer ürünler vs.) tarafından etkilenmektedir. Araştırmamızda bohça köftesinde bulunan  $a^*$  değeri ortalamaları Sarıcaoğlu (2012) ve Güven (2010)'nin bulduğu değerlere benzerlik gösterirken, Demirci (2008)'nin bulduğu değerlerden farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar muhtemelen yukarıda ifade edilen nedenlerden kaynaklanmıştır.

#### 4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde $a^*$ Değeri

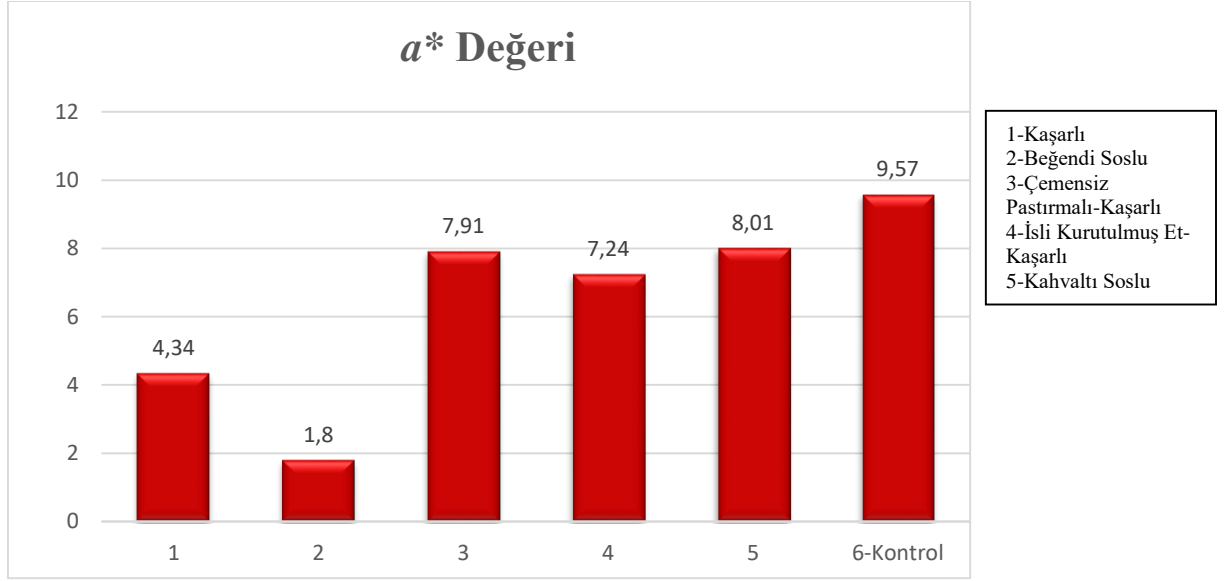
Farklı ürünler ilave edilen bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları çizelge 4.1.2.4.'te Pişmiş örneklerin  $a^*$  değerleri olarak verilmiştir. Pişmiş örnekler için  $a^*$  değerleri 1.80 (2 numaralı örnek) ile 9.57 (6 numaralı kontrol örneği) arasında değişmiş ve ortalama %6.48 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.4.'te gösterilmiştir. Farklı ürün ilave edilmiş bohça köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; bütün örnekler istatistiksel olarak farklı ( $p < 0.01$ ) bulunurken, 3, 4 ve 5 numaralı örneklerin kendi arasında önemli düzeyde farklılık belirlenmemiştir ( $p > 0.01$ ). En yüksek  $a^*$  değeri kontrol örneğinde; en düşük  $a^*$  değeri ise beğendi soslu bohça köfte örneklerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köftelerdeki  $a^*$  Değeri**

Örnek	$a^*$ Değeri
1 (Kaşarlı)	4,34 <sup>c</sup> ± 0,05
2 (Beğendi Soslu)	1,80 <sup>d</sup> ± 0,015
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	7,91 <sup>b</sup> ± 0,18
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	7,24 <sup>b</sup> ± 0,13
5 (Kahvaltı Soslu)	8,01 <sup>b</sup> ± 1,36
6-Kontrol	9,57 <sup>a</sup> ± 0,76

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p < 0.01$ )

**Şekil 4.1.2.4. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin  $a^*$  Değeri Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin  $a^*$  oranlarını 4.80-6.00 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise  $a$  oranları 2.10 ile 3.74 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin  $a^*$  miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.1.2.5. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde $b^*$ Değeri

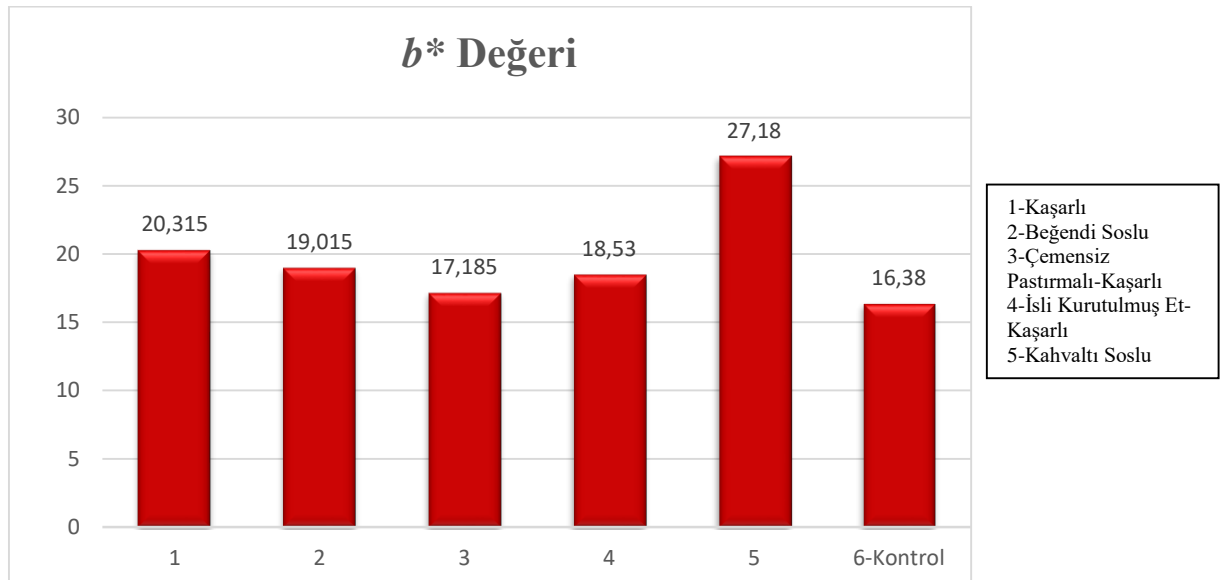
Farklı ürünler ilave edilen bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları çizelge 4.1.2.5.'te çiğ örneklerin  $b^*$  değerleri olarak verilmiştir. Çiğ örnekler için  $b^*$  değerleri 16.38 (6 numaralı kontrol örneği) ile 27.18 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 19.76 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.5.'te gösterilmiştir. Farklı ürün ilave edilmiş köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; tüm örnekler istatistiksel olarak farklı ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre en yüksek  $b^*$  değeri kahvaltılık soslu bohça köftede tespit edilirken; en düşük  $b^*$  değeri kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Bohça köftelere ilave edilen ürünlerin, köftenin  $b^*$  değerini arttırdığı görülmüştür. Kahvaltılık sosunun renginden dolayı, ilave edildiği örnekte  $b^*$  değerini arttırdığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.2.5. Çiğ Bohça Köftelerdeki  $b^*$  Değeri**

Örnek	$b^*$
1 (Kaşarlı)	20,315 <sup>b</sup> ± 0,015
2 (Beğendi Soslu)	19,015 <sup>c</sup> ± 0,015
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	17,185 <sup>e</sup> ± 0,015
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	18,53 <sup>d</sup> ± 0,025
5 (Kahvaltı Soslu)	27,18 <sup>a</sup> ± 0,025
6-Kontrol	16,38 <sup>f</sup> ± 0,14

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.2.5. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin  $b^*$  Değeri Arasındaki Değişim**



Renk ölçüm cihazından elde edilen bir diğer parametre  $b^*$  değeridir ve sarılığın bir göstergesi olarak ifade edilmektedir. Bu değerinin yüksek olması sarılığın fazla olduğunu gösterirken, düşük olması da maviliğin göstergesi olarak kabul edilmektedir (Yılmaz 1998).

Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada  $b^*$  değerleri 12.92-17.03 arasında bulunmuştur (Güven 2010). Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise  $b^*$  değerleri 10.43-12.65 arasında tespit edilmiştir (Demirci 2008). Akçaabat köftesi ile ilgili yapılan çalışmada  $b^*$  değerleri 10.22-11.19 arasında tespit edilmiştir (Sarıcaoğlu 2012). Bohça köfte örneklerinde yapılan renk ölçümleri sonucunda elde edilen  $b^*$  değeri ortalamaları Sarıcaoğlu (2012), Demirci (2008), Güven (2010) tarafından belirlenen değerlerden farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların etin yapısına,

köftelerdeki yağ miktarına ve ilave edilen ürünlerden dolayı meydana geldiği tahmin edilmektedir.

#### 4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde $b^*$ Değeri

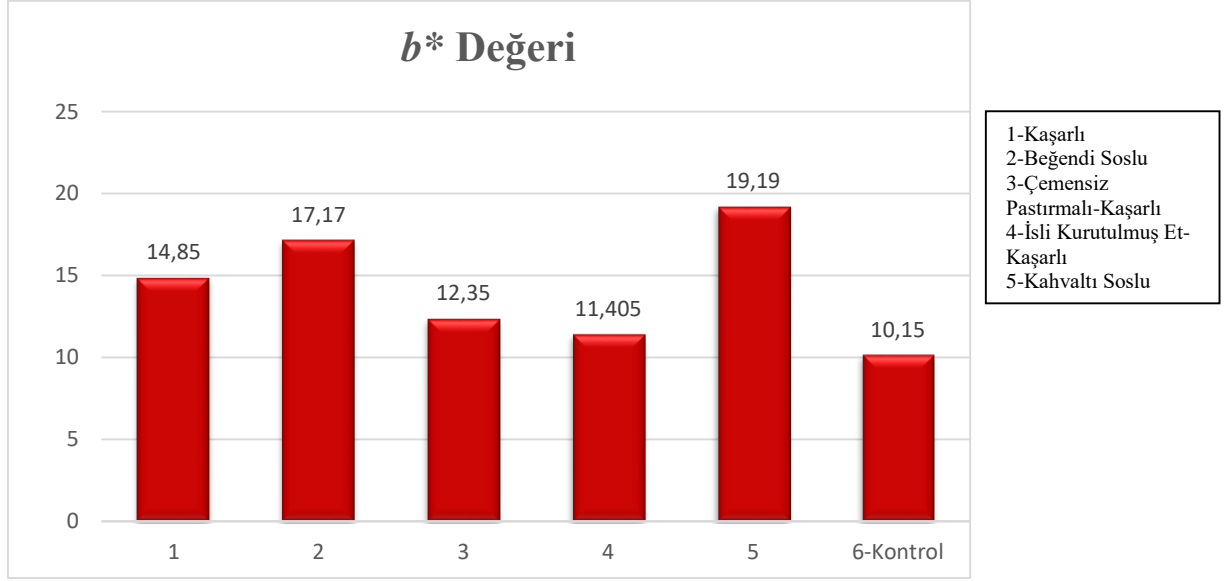
Farklı ürünler ilave edilen bohça köfte örneklerinde renk analizi yapılmış ve sonuçları çizelge 4.1.2.6.'da pişmiş örneklerin  $b^*$  değerleri olarak verilmiştir. Pişmiş örnekler için  $b^*$  değerleri 11.405 (5 numaralı örnek) ile 19.19 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama %14.19 olarak belirlenmiştir. Söz konusu bu değerlerin değişimi ise şekil 4.1.2.6.'da gösterilmiştir. İstatiksel anlamda kontrol örneği ile diğer bohça köfte örnekleri karşılaştırıldığında örneklerin  $b^*$  değeri arasındaki farklılık önemli düzeyde bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Kontrol örneği en düşük  $b^*$  değerine sahip örnek olurken, kahvaltılı soslu örneğin en yüksek  $b^*$  değerine sahip örnek olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber 3 ve 4 numaralı örnekler arasındaki fark, istatiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.01$ ). Bohça köftelere ilave edilen ürünlerin, köftenin  $b^*$  değerini arttırdığı görülmüştür. Bu farklılıklar muhtemelen yukarıda açıklanan nedenlerden kaynaklanmıştır.

**Çizelge 4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köftelerdeki  $b^*$  Değeri**

Örnek	$b^*$
1 (Kaşarlı)	14,85 <sup>c</sup> ± 0,10
2 (Beğendi Soslu)	17,17 <sup>b</sup> ± 0,02
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	12,35 <sup>d</sup> ± 0,10
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	11,405 <sup>de</sup> ± 0,285
5 (Kahvaltılı Soslu)	19,19 <sup>a</sup> ± 1,80
6-Kontrol	10,15 <sup>e</sup> ± 1,83

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.2.6. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin  $b^*$  Değeri Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin  $b^*$  oranlarını 6.82-7.56 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise  $b^*$  oranları 6.09 ile 9.77 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin  $b^*$  miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

### 4.1.3. Bohça Köfte Örneklerinde Tekstür Değerleri

#### 4.1.3.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde Tekstür (Sertlik g) Değerleri

Çiğ bohça köfte örneklerinin tekstür değerlerinde sertlik oranları çizelge 4.1.3.1.'de gösterilmiş, tekstür değerlerinde sertlik oranları değişimi şekil 4.1.3.1.'de verilmiştir. Köfte örneklerinin sertlik oranları 478.046 g (2 numaralı örnek) ile 1705.341 g (4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 868.144 g olarak belirlenmiştir. İstatiksel olarak kontrol örneği ile diğer bohça köfteler karşılaştırıldığında; 3 ve 4 numaralı örnekler ile kontrol örneği arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bununla beraber kontrol örneği ile 1, 2 ve 5 numaralı örnekler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p > 0.01$ ). En yüksek sertlik değerine isli kurutulmuş et-kaşar peyniri ilave edilen bohça köfte örneği sahip olurken, en düşük sertlik değerine kontrol örneği sahip olmuştur. Genel olarak, ilave edilen ürünlerin köftenin sertlik değerini arttırdığı görülmüştür. Çemensiz pastırma ve isli kurutulmuş et ilave edilen bohça köfte örneklerinin sertlik oranlarının fazla bulunmasının sebebi, ilave edilen bu ürünlerin sert bir yapıya sahip olmaları diye düşünülmektedir.

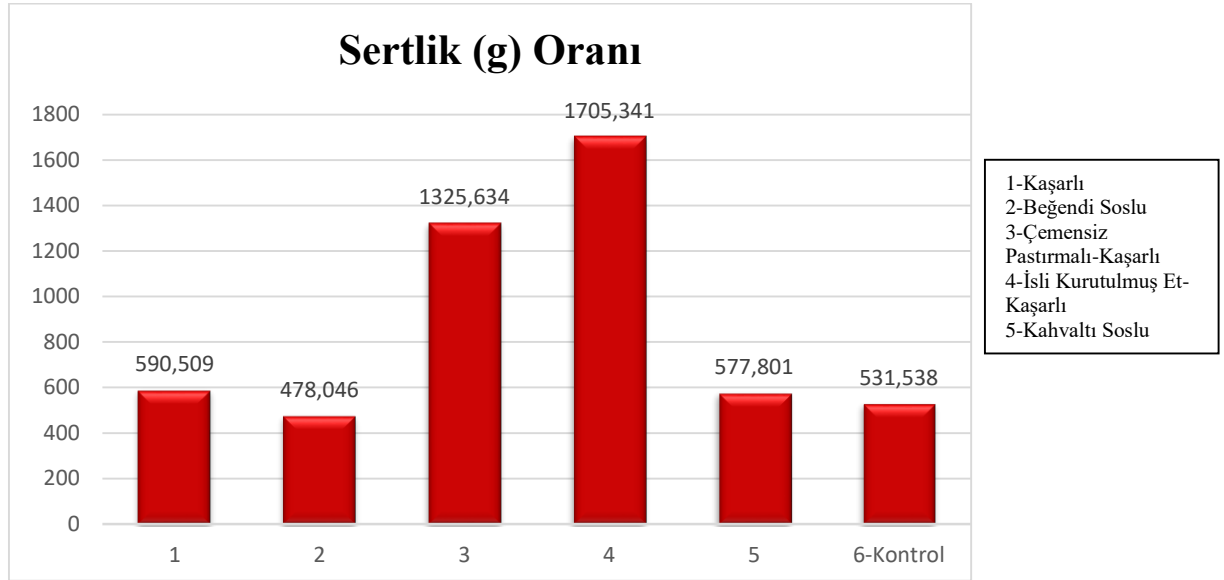


**Çizelge 4.1.3.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Tekstür (Sertlik g) Değeri**

Örnek	Sertlik (g) Oranları
1 (Kaşarlı)	590,509 <sup>c</sup> ± 75,716
2 (Beğendi Soslu)	478,046 <sup>c</sup> ± 185,867
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	1325,634 <sup>b</sup> ± 31,173
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	1705,341 <sup>a</sup> ± 104,441
5 (Kahvaltı Soslu)	577,801 <sup>c</sup> ± 23,033
6-Kontrol	531,538 <sup>c</sup> ± 14,362

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.3.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Tekstür (Sertlik g) Değeri Arasındaki Değişim**



Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada farklı gam katkılı çiğ Tekirdağ Köftesi örneklerine ait tekstür değerleri 74.40 g ile 120.55 g arasında değişmiş ve ortalama 94.31 g olarak belirlenmiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, çiğ bohça köfte örneklerinin sertlik (g) miktarlarının Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.1.3.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Tekstür (Sertlik g) Değerleri

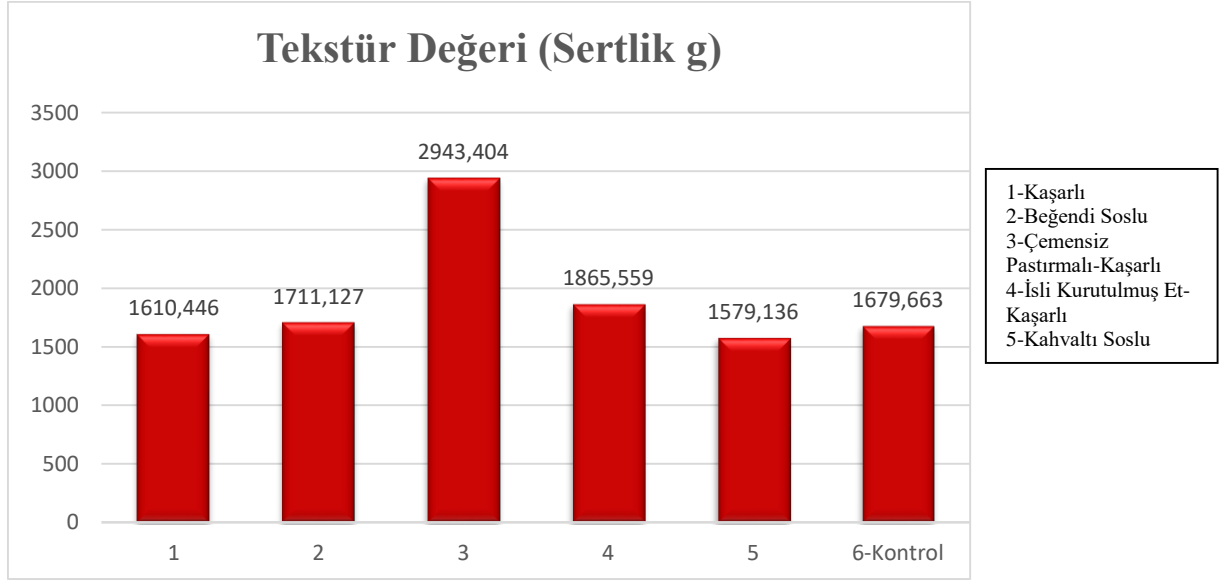
Pişmiş bohça köfte örneklerinin tekstür değerlerinde sertlik oranları çizelge 4.1.3.2.'de gösterilmiş, tekstür değerlerinde sertlik oranları değişimi şekil 4.1.3.2.'de verilmiştir. Köfte örneklerinin sertlik oranları 1579.136 g (5 numaralı örnek) ile 2943.404 g (3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 1898.222 g olarak belirlenmiştir. İstatiksel olarak kontrol örneği ile diğer bohça köfteler karşılaştırıldığında; 3 numaralı örnek ile kontrol örneği arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Bununla beraber kontrol örneği ile 1, 2, 4 ve 5 numaralı örnekler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p>0.01$ ). En yüksek sertlik değerine çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilave edilen bohça köfte örneği sahip olurken, en düşük sertlik değerine kontrol örneği sahip olmuştur. Genel olarak, ilave edilen ürünlerin köftenin sertlik değerini arttırdığı görülmüştür. Çemensiz pastırma-kaşar peyniri ve ıslı kurutulmuş et-kaşar peyniri ilave edilen bohça köfte örneklerinin sertlik oranlarının fazla bulunmasının sebebi, ilave edilen bu ürünlerin sert bir yapıya sahip olmaları diye düşünülmektedir.

**Çizelge 4.1.3.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Tekstür (Sertlik g) Değeri**

Örnek	Sertlik (g) Oranları
1 (Kaşarlı)	1610,446 <sup>b</sup> ± 83,074
2 (Beğendi Soslu)	1711,127 <sup>b</sup> ± 46,469
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	2943,404 <sup>a</sup> ± 555,259
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	1865,559 <sup>b</sup> ± 235,057
5 (Kahvaltı Soslu)	1579,136 <sup>b</sup> ± 88,568
6-Kontrol	1679,663 <sup>b</sup> ± 190,432

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.3.2.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Tekstür (Sertlik g) Değeri Arasındaki Değişim



Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada, farklı gam katkılı pişmiş Tekirdağ Köftesi örneklerine ait tekstür değerleri 80.70 g ile 130.40 g arasında değişmiş ve ortalama 104.37 g olarak belirlenmiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin sertlik (g) miktarlarının Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4.1.4. Bohça Köfte Örneklerinde pH Değerleri

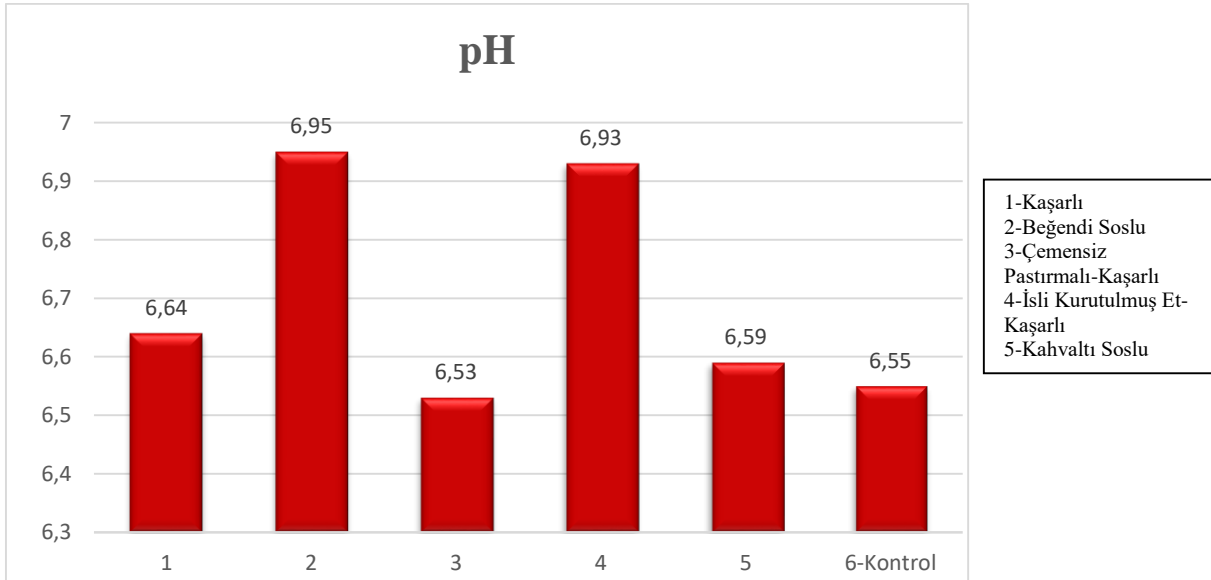
##### 4.1.4.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde pH Oranları

Çiğ köfte örneklerinin pH oranları çizelge 4.1.4.1.'de, pH oranları arasındaki değişim ise şekil 4.1.4.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin pH oranları %6.53 (3 numaralı örnek) ile %6.95 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama değer %6.70 olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda köfte örnekleri arasında pH değerleri açısından farklılıklar önemli bulunmamıştır ( $p>0.01$ ). Bohça köftelere ilave edilen ürünlerin köftelerin pH değerlerini değiştirmedeği gözlenmiştir.

**Çizelge 4.1.4.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki pH Oranları**

Örnek	pH Oranları
1 (Kaşarlı)	6,64 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	6,95 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	6,53 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	6,93 <sup>a</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	6,59 <sup>a</sup>
6-Kontrol	6,55 <sup>a</sup>

**Şekil 4.1.4.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin pH Oranları Arasındaki Değişim**



Yılmaz (1994), Tekirdağ Köftelerin pH değerlerini minimum 5.41, maksimum 7.33 ve ortalama 6.07 olarak belirlemiştir ( $p < 0.05$ ). Akçaabat köftesi ile ilgili yapılan çalışmada örneklerdeki pH değerleri 5.30-5.63 olarak belirlenmiştir. (Sarıcaoğlu 2012). Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan bir çalışmada örneklerin pH değerleri 5.43-5.59 arasında bulunmuştur (Güven 2010). Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir diğer çalışmada ise örneklerdeki pH değerleri 6.72 ile 6.94 olarak belirlenmiştir (Demirci 2008).

TS 10580 Hamburger Köfte (Pişmemiş) Standardında (Anonim 2010b) köftelerin sahip olabileceği pH değeri 5.2 ile 6.3 arasında sınırlandırılmıştır. Bu sınırlandırma dikkate alındığında bohça köfte örneklerinin pH değerlerinin standartlardan yüksek olduğu görülmektedir. Bohça köfte örneklerinde belirlenen pH değerleri, Yılmaz (1994) ve Demirci

(2008) tarafından Tekirdağ köftelerinde belirlenen değerlerle benzerlik gösterirken, diğer araştırmalarda Sarıcaoğlu (2012) ve Güven (2010) tarafından belirlenen pH değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum muhtemelen köfte üretiminde kullanılan etin bileşimi ve olgunlaşma düzeyi ile diğer katkı maddelerinin özelliklerinden kaynaklanmıştır.

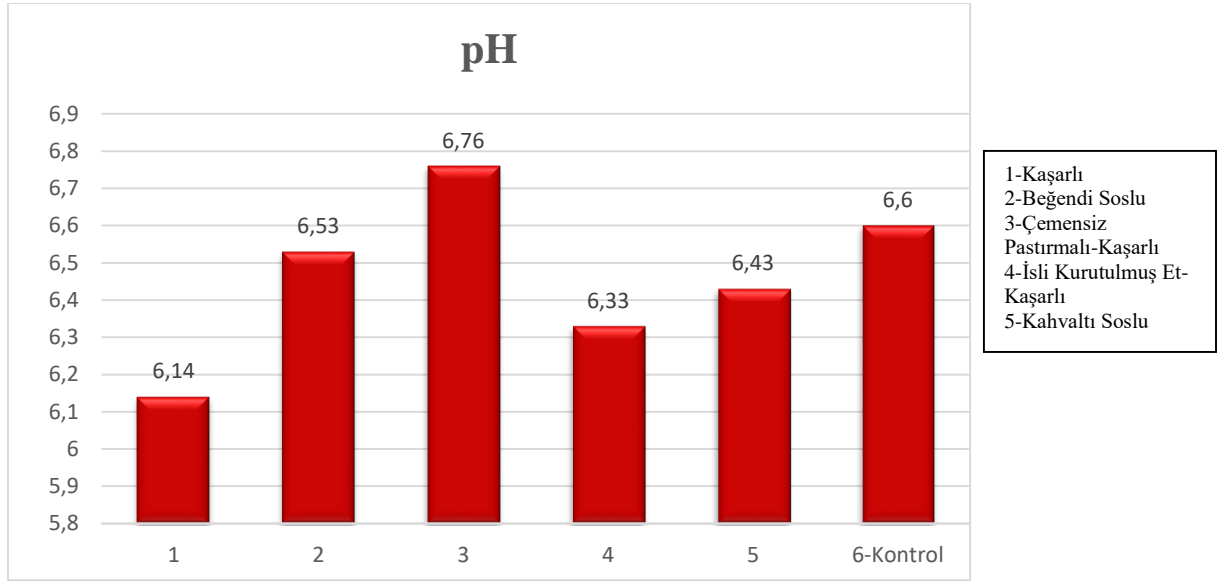
#### **4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde pH Oranları**

Pişmiş köfte örneklerinin pH oranları çizelge 4.1.4.2.'de, pH oranları arasındaki değişim ise Şekil 4.1.4.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin pH oranları %6.14 (1 numaralı örnek) ile %6.76 (3 numaralı örnek) arasında değişmiş ortalama olarak %6.47 olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda köfte örnekleri arasında pH değerleri açaşından farklılıklar istatistiksel olarak  $p>0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan varyasyon kaynaklarına Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmış olup, gruplar çizelge 4.1.4.2.'de gösterilmiştir. Bohça köfte örneklerinin protein değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ). İlave edilen ürünler ile beraber pişmiş köftelerin pH değerinde bir değişiklik tespit edilmemiştir ( $p>0.01$ ).

**Çizelge 4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki pH Oranları**

<b>Örnek</b>	<b>pH Oranları</b>
<b>1 (Kaşarlı)</b>	6,14 <sup>a</sup>
<b>2 (Beğendi Soslu)</b>	6,53 <sup>a</sup>
<b>3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)</b>	6,76 <sup>a</sup>
<b>4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)</b>	6,33 <sup>a</sup>
<b>5 (Kahvaltı Soslu)</b>	6,43 <sup>a</sup>
<b>6-Kontrol</b>	6,60 <sup>a</sup>

**Şekil 4.1.4.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin pH Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin pH oranlarını 5.91-6.15 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise pH oranları %6.67 ile %6.87 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin pH miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

#### 4.1.5. Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları

##### 4.1.5.1 Çiğ Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları

Çiğ bohça köfte örneklerinin nem oranları çizelge 4.1.5.1.'de, örneklerin nem oranları değişimi ise şekil 4.1.5.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin nem oranları %52.34 (1 numaralı örnek) ile %60.28 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama %56.32 olarak belirlenmiştir. Bohça köftelerden nem oranı en yüksek örnek beğendi soslu bohça köfte örneği, nem oranı en düşük örnek ise isli kurutulmuş et-kaşar ilaveli bohça köfte örneği olmuştur. Bohça köfte örnekleriyle kontrol örneği karşılaştırıldığında 1, 2, 3 ve 4 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bununla birlikte kontrol örneği ile 5 numaralı örnek arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ( $p > 0.01$ ). Genel olarak akışkan bir yapıya sahip beğendi sosu ve kahvaltılık sos ilave edilen örneklerin nem oranları diğer örneklere göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin ilave edilen örneklerin nem oranlarının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. En düşük nem oranına sahip

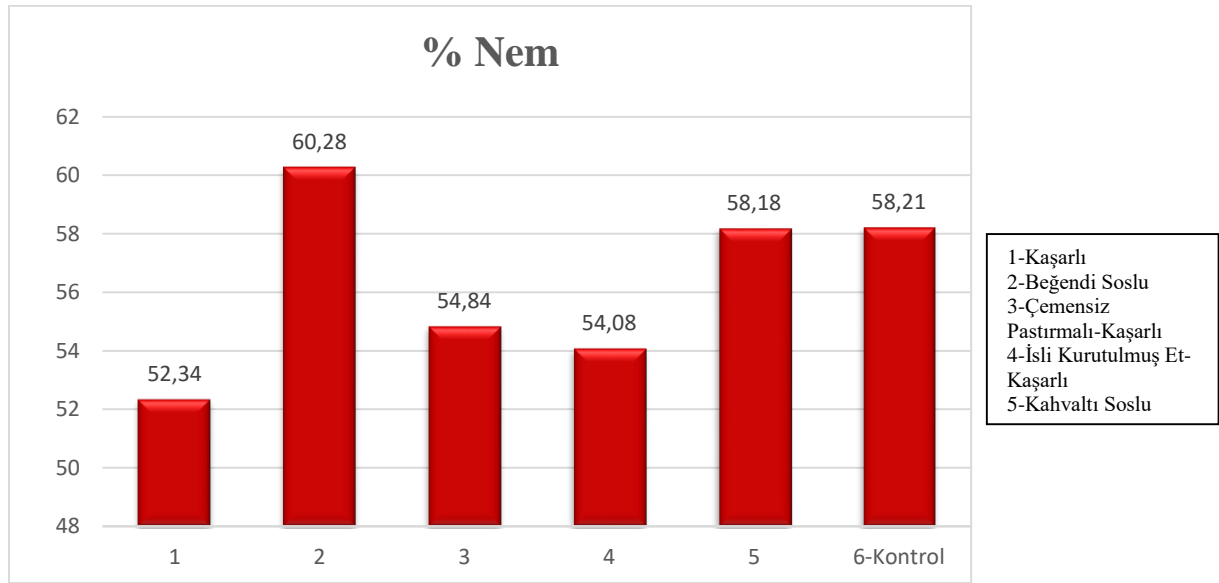
örnek ise kaşar peyniri ilave edilen örnek olmuştur. Nem oranı düşük ürünler eklendiğinde genel anlamda örneklerin nem oranı azalmıştır.

**Çizelge 4.1.5.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Nem Oranları**

Örnek	Nem Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	52,34 <sup>d</sup>
2 (Beğendi Soslu)	60,28 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	54,84 <sup>c</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	54,08 <sup>cd</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	58,18 <sup>b</sup>
6-Kontrol	58,21 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.5.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Nem Oranları Arasındaki Değişim**



Yapılan literatür araştırmaları sonucunda, Tekirdağ köftesi üzerine yapılan bir çalışmada köftelerin nem miktarları %52.36 ile %63.47 arasında değişmiş ve işletmeler arasında nem miktarlarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir (p<0.05). İşletmeler arasında görülen bu farklılığın nedeni, köfte hamuruna ilave edilen yağ ve katkı maddeleri miktarına bağlanmıştır (Yılmaz 1994). Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada, nem değeri en düşük %54.05 en yüksek %74.85 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Güven 2010). Diğer bir çalışmada ise Akçaabat Köfte örneklerinin nem miktarları %44.65-%57.28 arasında değişmiştir (Sarıcaoğlu 2012). Tekirdağ köftesine gam

ilavesi ile ilgili farklı bir araştırmada nem miktarları %53,21 ile %58,32 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008).

Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, Bohça köfte örneklerinin nem miktarlarının Yılmaz (1994), Güven (2010) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde paralellik gösterdiği, buna karşılık Sarıcaoğlu (2012) tarafından saptanan değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum muhtemelen üretimde kullanılan hammadde ve katkı maddelerinden kaynaklanmıştır. Ayrıca, TS 10580 Hamburger Köfte (Pişmemiş) (Anonim 2007) ve TS 10581 Köfte (Pişmemiş) Standardında (Anonim 2010), köftelerde kütlece en çok %65 nem bulunabileceği belirtilmiştir. Bu değer dikkate alındığında, analiz edilen tüm Bohça köftesi örneklerinin nem miktarlarının standartlara uygun olduğu belirlenmiştir.

#### **4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Nem Oranları**

Pişmiş bohça köfte örneklerinin nem oranları çizelge 4.1.5.2.'de, örneklerin nem oranları değişimi ise şekil 4.1.5.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin nem oranları %46.34 (3 numaralı örnek) ile %53.80 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama %50.31 olarak belirlenmiştir. Çiğ bohça köfte örneklerinde olduğu gibi, pişmiş bohça köfte örneklerinden beğendi sosu ve kahvaltılık sos eklenen örneklerin nem oranı diğer örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Kontrol örneği ile farklı ürünler eklenen bohça köfte örnekleri karşılaştırıldığında, 1, 3 ve 4 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bununla birlikte 2 ve 5 numaralı örnekler ile kontrol örneği arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ( $p > 0.01$ ). Pişmiş bohça köfte örneklerinde nem oranı en yüksek örnek kahvaltılık sosu eklenen örnek olurken, nem oranı en düşük örnek ise çemensiz pastırma-kaşar peyniri eklenen örnek olmuştur. Nem oranı yüksek ürünler (beğendi sosu, kahvaltılık sos) eklendiğinde köfte örneklerindeki nem değeri değişiklik göstermemiştir. Ancak ilave edilen nem oranı düşük ürünler (çemensiz pastırma, isli kurutulmuş et), örnekteki nem oranını düşürmüştür.

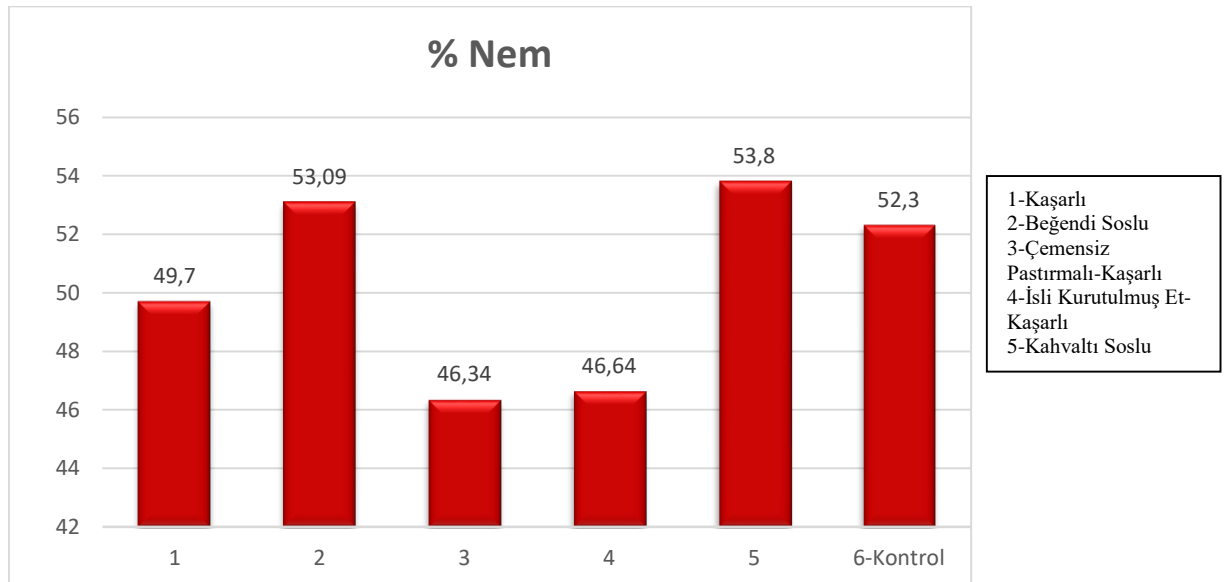


**Çizelge 4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Nem Oranları**

Örnek	Nem Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	49,70 <sup>b</sup>
2 (Beğendi Soslu)	53,09 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	46,34 <sup>c</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	46,64 <sup>c</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	53,80 <sup>a</sup>
6-Kontrol	52,30 <sup>a</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.5.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Nem Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı araştırmada, pişmiş köftelerin nem oranlarını %49.68-%57.69 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise nem oranları %50.49 ile %54.55 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin nem miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

#### 4.1.6. Bohça Köftesi Örneklerinde Protein Oranları

##### 4.1.6.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Protein Oranları

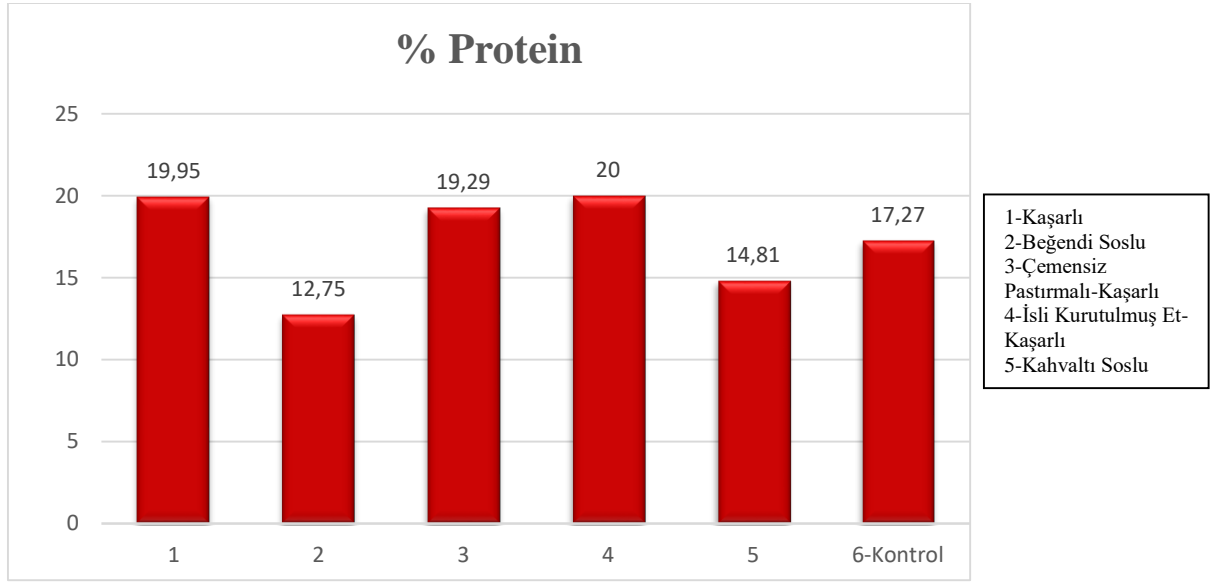
Çiğ bohça köfte örneklerinin protein oranları çizelge 4.1.6.1.'de, protein oranları değişimi ise şekil 4.1.6.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin protein oranları %14.81 (5 numaralı örnek) ile %20.00 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %17.35 olarak bulunmuştur. 1, 3 ve 4 numaralı köfte örneklerinin protein değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ). Bununla beraber 2, 5 numaralı ve kontrol örneği arasındaki farklılığın önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Kontrol örneği ile bohça köfteler karşılaştırıldığında protein oranlarının önemli derecede farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1.6.1). Genel olarak kaşar ilaveli bohça köftelerin protein oranları diğer örneklerle ve kontrol örneğine nazaran yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin kaşardan gelen proteinden kaynaklandığı düşünülmektedir. En düşük protein oranına sahip örnek ise beğendili köfte örneği olmuştur. Kaşar ilavesinin köftelerin protein oranını arttırdığı gözlenmiştir. Bu nedenle Tekirdağ Köftesinde kullanımının sağlık açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.1.6.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Protein Oranları**

<b>Örnek</b>	<b>Protein Oranları (%)</b>
<b>1 (Kaşarlı)</b>	19,95 <sup>a</sup>
<b>2 (Beğendi Soslu)</b>	12,75 <sup>d</sup>
<b>3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)</b>	19,29 <sup>a</sup>
<b>4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)</b>	20,00 <sup>a</sup>
<b>5 (Kahvaltı Soslu)</b>	14,81 <sup>c</sup>
<b>6-Kontrol</b>	17,27 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.6.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim**



Yapılan literatür araştırmaları sonucunda Yılmaz (1994), Tekirdağ köftesinin protein miktarlarını %13.99 ile %18.58 arasında değiştiğini ve ortalama %16.86 protein içerdiğini saptamıştır. Araştırmacı, köfte örneklerinin protein miktarları arasındaki farklılığı üretimde kullanılan hammaddelerin miktar ve çeşidine bağlamıştır. Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada protein miktarları en düşük değer %7.60 ile en yüksek değer %14.81 arasında değişmiştir (Güven 2010). Diğer bir çalışmada ise Akçaabat Köfte örneklerinin protein miktarları %13.61-%16.64 arasında değişim göstermiştir (Sarıcaoğlu, 2012). Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili farklı bir araştırmada protein oranları %16.14 ile %21.13 değişim göstermiştir (Demirci, 2008).

Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, Bohça köfte örneklerinin protein miktarlarının Yılmaz (1994), Sarıcaoğlu (2012), Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde benzerlik gösterdiği, buna karşılık Güven (2010) tarafından saptanan değerlerden yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum muhtemelen üretimde kullanılan hammadde ve katkı maddelerinden kaynaklanmıştır. Ayrıca, TS 10580 Hamburger Köfte (Pişmemiş) (Anonim 2007) ve TS 10581 Köfte (Pişmemiş) Standardında (Anonim 2010), köftelerde en az %12 protein bulunması gerektiği belirtilmiştir. Bu değer dikkate alındığında protein ortalamalarının standartlara uygun olduğu görülmektedir.

#### 4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Protein Oranları

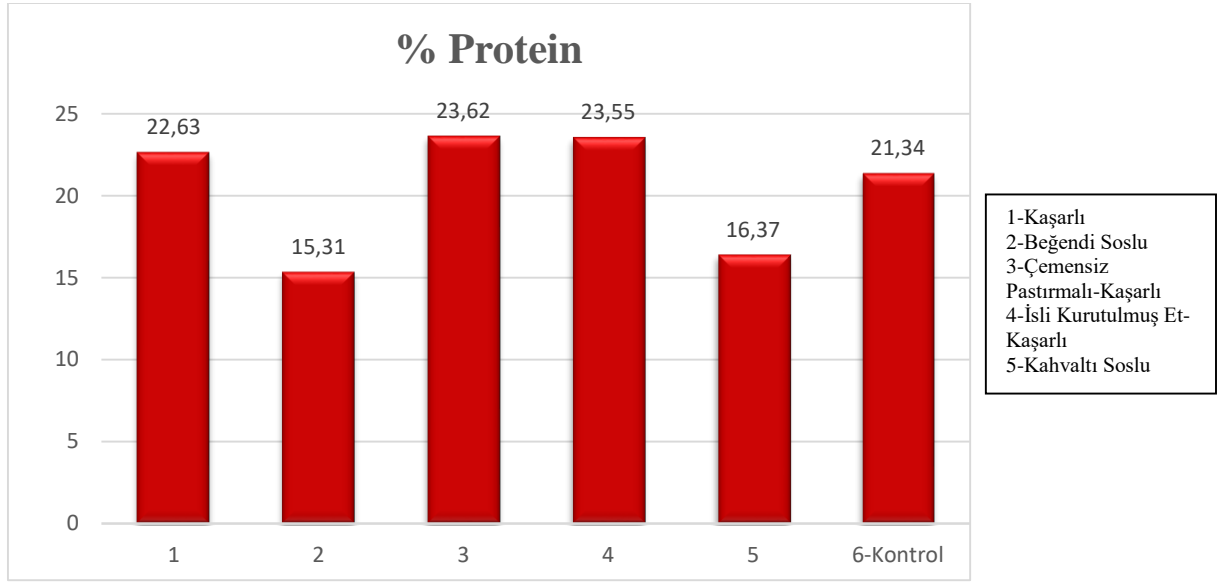
Pişmiş bohça köfte örneklerinin protein oranları çizelge 4.1.6.2.'de, protein oranları değişimi ise şekil 4.1.6.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin protein oranları %15.31 (2 numaralı örnek) ile %23.62 (3 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %20.47 olarak bulunmuştur. Kontrol örneği ile farklı ürünler ilave edilen bohça köfteler karşılaştırıldığında; 2, 3, 4 ve 5 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0.01$ ). 1 numaralı örnek ile kontrol örneği arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.01$ ). Pişmiş bohça köfte örneklerinde protein oranı en yüksek örnek çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilave edilen örnek olurken, protein oranı en düşük örnek ise beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği olmuştur. Çemensiz pastırma ve isli kurutulmuş et ilave edilen bohça köftelerin protein oranları diğer örneklerle ve kontrol örneğine nazaran yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin çemensiz pastırma ve isli kurutulmuş etten gelen proteinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Protein Oranları

Örnek	Protein Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	22,63 <sup>ab</sup>
2 (Beğendi Soslu)	15,31 <sup>c</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	23,62 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	23,55 <sup>a</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	16,37 <sup>c</sup>
6-Kontrol	21,34 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.6.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin protein oranlarını %22.63-%25.65 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise protein oranları %18.33 ile %23.05 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin protein miktarlarının Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde benzerlik gösterdiği, Bilek (2009) tarafından saptanan değerden düşük olduğu gözlemlenmiştir.

#### **4.1.7. Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları**

##### **4.1.7.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları**

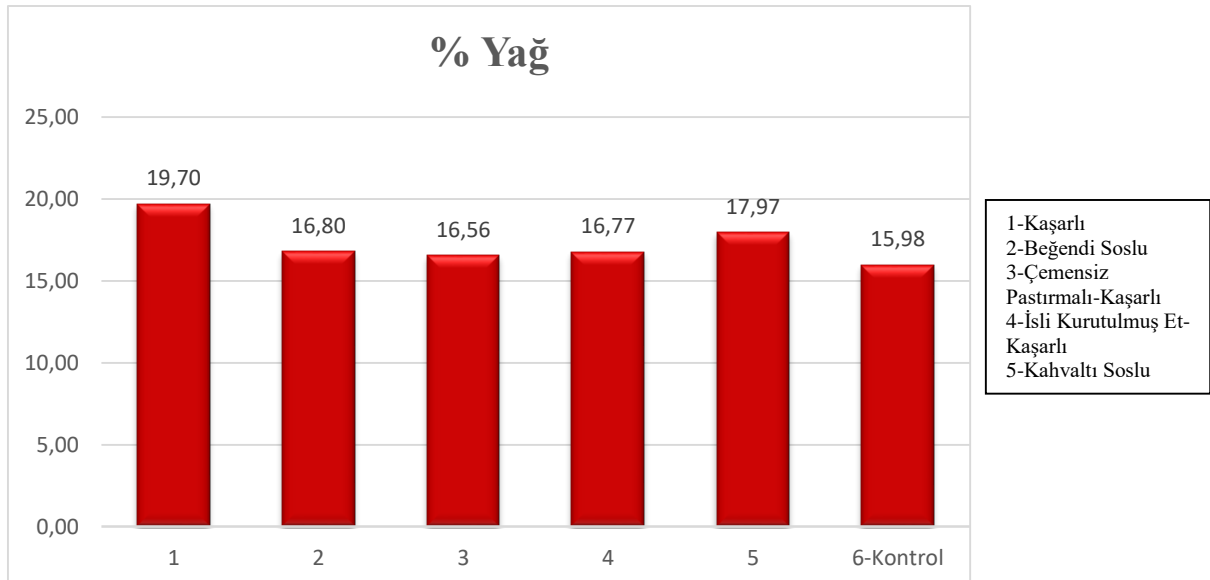
Çiğ bohça köfte örneklerinin yağ oranları çizelge 4.1.7.1.'de, yağ oranları değişimi ise şekil 4.1.7.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin yağ oranları %15.98 (6 numaralı örnek) ile %19.70 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %17.30 olarak belirlenmiştir. Bohça köfte örnekleri ile kontrol örneği karşılaştırıldığında; 1 ve 5 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). 2, 3 ve 4 numaralı örneklerin ise kontrol örneği ile istatistiksel olarak aralarında fark bulunmamıştır ( $p > 0.01$ ). Önemli bulunan varyasyon kaynaklarına Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmış olup, gruplar çizelge 4.1.7.1.'de gösterilmiştir. Buna göre kaşar peyniri ilave edilen örneğin kontrol ve diğer örneklerle göre yağ oranı yüksek çıkmıştır. Bunun nedeninin kaşardan gelen yağ oranından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kontrol örneği en düşük yağ oranına sahip örnek olmuştur.

**Çizelge 4.1.7.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Yağ Oranları**

Örnek	Yağ Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	19,70 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	16,80 <sup>bc</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	16,56 <sup>bc</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	16,77 <sup>bc</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	17,97 <sup>ab</sup>
6-Kontrol	15,98 <sup>c</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.7.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim**



Yapılan literatür araştırmaları sonucunda yağ miktarları Tekirdağ köftesinde minimum %8.48, maksimum %21.76 ve ortalama %16.07 olarak (Yılmaz 1994) bulunmuştur. Akçaabat köftesi ile ilgili yapılan çalışmada yağ miktarları %18.63-24.51 değerleri arasında bulunmuştur (Sarıcaoğlu 2012). Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmada örnekler yağ içeriği bakımından incelendiğinde en düşük yağ içeriğinin %6.13, en yüksek yağ içeriğinin ise %20.53 olarak belirlenmiştir (Güven 2010). Diğer bir çalışmada ise Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan çalışmada örneklerindeki yağ oranları %16.60 ile 19.44 değerleri arasında bulunmuştur (Demirci 2008).

Yağ miktarlarına ilişkin örneklerin sonuçları incelendiğinde değer aralıkları farklı olmuştur. Buna göre Sarıcaoğlu (2012) ve Demirci (2008)'nin bulguları tarafımızca belirlenen bulgulara benzerlik gösterirken, Yılmaz (1994) ve Güven (2010)'in bulguları ise

farklılık göstermiştir. Daha önceki analizlerde bahsedildiği gibi, bu durum muhtemelen üretimde kullanılan hammadde ve katkı maddelerinden kaynaklanmıştır.

#### 4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Yağ Oranları

Pişmiş bohça köfte örneklerinin yağ oranları çizelge 4.1.7.2.'de, yağ oranları değişimi ise şekil 4.1.7.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin yağ oranları %16.09 (1 numaralı örnek) ile %20.25 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %18.65 olarak belirlenmiştir. Kontrol örneği ile farklı ürünler ilave edilen bohça köfteler karşılaştırıldığında; 2, 3, 4 ve 5 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ). Bununla birlikte 1 numaralı örnek ile kontrol örneği arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. ( $p > 0.01$ ). Kaşar peyniri ilave edilen örnek en düşük yağ oranına sahip örnek olmuştur. Beğendi sosu ilave edilen örnek en yüksek yağ oranına sahip örnek olmuştur.

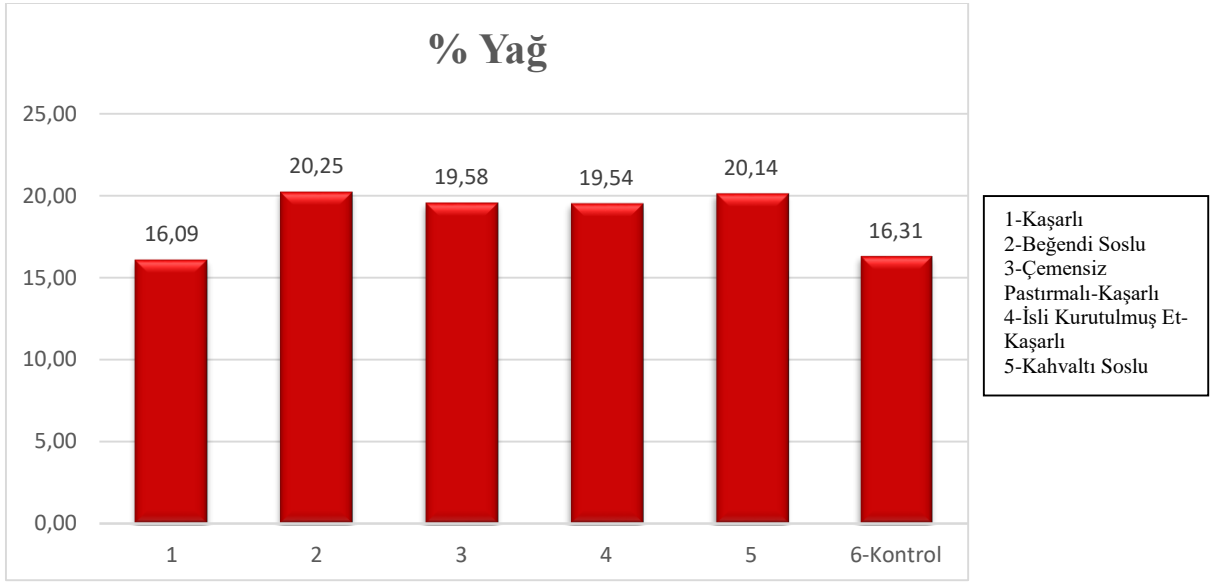
Çiğ bohça köftelere bakıldığında en yüksek yağ oranına sahip örnek kaşar peyniri ilave edilen örnek iken, pişmiş bohça köftelerdeki yağ oranı en yüksek örnek beğendi sosu ilave edilen köfte olmuştur. Pişirme ile kaşar peyniri ilave edilen örnekteki, kaşar peynirinde bulunan yağdan da kayıp olduğu tahmin edilmektedir. Ağırlık kaybı oranları da (Çizelge 4.1.1) incelendiğinde, kaşar peyniri ilaveli bohça köfte örneğinin en çok kayıp oranına sahip köftelerden biri olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Yağ Oranları**

<b>Örnek</b>	<b>Yağ Oranları (%)</b>
<b>1 (Kaşarlı)</b>	16,09 <sup>b</sup>
<b>2 (Beğendi Soslu)</b>	20,25 <sup>a</sup>
<b>3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)</b>	19,58 <sup>a</sup>
<b>4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)</b>	19,54 <sup>a</sup>
<b>5 (Kahvaltı Soslu)</b>	20,14 <sup>a</sup>
<b>6-Kontrol</b>	16,31 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p < 0.01$ )

**Şekil 4.1.7.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin yağ oranlarını %14.59-%17.14 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise yağ oranları %15.69 ile %18.51 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin yağ miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerle genelde benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

#### **4.1.8. Bohça Köfte Örneklerinde Kül Oranları**

##### **4.1.8.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Kül Oranları**

Çiğ bohça köfte örneklerinin kül oranları çizelge 4.1.8.1.'de, kül oranları değişimi ise şekil 4.1.8.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin kül oranları %4.43 (6 numaralı örnek) ile %6.29 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %5.25 olarak bulunmuştur. Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında 2, 3, 4 ve 5 numaralı örneklerin istatistiksel olarak farklı olduğu görülmüştür ( $p < 0.01$ ). Bununla beraber 1 numaralı örnek ile kontrol örneği arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p > 0.01$ ). En yüksek kül oranına sahip örnek çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilave edilen örnek, en düşük kül oranına sahip örnek ise kontrol örneği olmuştur. Bohça köftelere ilave edilen ürünlerin kül miktarını arttırdığı görülmüştür. Bohça köftelere ilave edilen ürünlerde bulunan mineral maddelerin, köfte örneklerindeki kül miktarını arttırdığı düşünülmektedir.



**Çizelge 4.1.8.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Kül Oranları**

Örnek	Kül Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	4,55 <sup>b</sup>
2 (Beğendi Soslu)	5,56 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	5,81 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	6,29 <sup>a</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	4,90 <sup>a</sup>
6-Kontrol	4,43 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.8.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim**



Yapılan literatür araştırmaları sonucunda Yılmaz (1994) tarafından yapılan bir çalışmada Tekirdağ köftesi örneklerinin kül miktarları minimum %2.10, maksimum %3.27 ve ortalama %2.70 olarak bulunmuştur. Araştırmacı, kül miktarının değişik değerlerde olmasını, kullanılan etin kül miktarının farklılık göstermesi ve köfte hamuruna ilave edilen baharat ve diğer katkıların miktar olarak farklı olması ile açıklamıştır. Yılmaz (2004), çavdar kepeği ilave ederek yaptığı köftelerin kül içeriklerini %2.32 ile %3.08 arasında belirlemiş ve ilave edilen çavdar kepeği miktarı arttıkça kül miktarının da arttığını tespit etmiştir. Aynı araştırmacı benzer sonuçları buğday kepeği ilave ederek ürettiği köftelerde de belirlemiş ve buğday kepeği miktarı arttıkça kül içeriğinin de arttığını bildirmiştir (Yılmaz 2005). Akçaabat köftesi ile ilgili yapılan çalışmada kül miktarları %1.64-2.60 arasında değişim göstermiştir (Sarıcaoğlu 2012). Hamburger köftesi üretiminde havuç lifi kullanımı ile ilgili yapılan

çalışmada köfte örneklerinin kül değerlerinin %1.73-2.90 arasında değiştiği saptanmıştır (Güven 2010). Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise kül oranları %1.78 ile %1.97 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008).

Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, Bohça köfte örneklerinin elde edilen ortalama kül miktarı sonuçları Yılmaz (1994, 2004, 2005), Sarıcaoğlu (2012), Güven (2010) ve Demirci (2008) tarafından saptanan ortalama kül miktarlarından yüksek bulunmuştur. Yukarıda da belirtildiği gibi bu farklılıkların nedeninin, üretimde kullanılan hammadde ve özellikle katkı maddelerinin çeşit ve miktarlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. TS 10580 Hamburger Köfte (Pişmemiş) (Anonim 2007) ve TS 10581 Köfte (Pişmemiş) Standardında (Anonim 2010) köftelerde bulunabilecek kül miktarı ile ilgili herhangi bir sınırlandırma bulunmamaktadır.

#### 4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Kül Oranları

Pişmiş bohça köfte örneklerinin kül oranları çizelge 4.1.8.2.'de, kül oranları değişimi ise şekil 4.1.8.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin kül oranları %5.19 (6 numaralı kontrol örneği) ile %6.65 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %5.83 olarak bulunmuştur. Farklı ürünler ilave edilerek hazırlanan bohça köfteler ile kontrol numunesi karşılaştırıldığında 2, 3 ve 4 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0.01$ ). 1 ve 5 numaralı örnekler ile kontrol örneği arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. En yüksek kül oranına sahip örnek isli kurutulmuş et-kaşar peyniri ilave örnek olurken, en düşük kül oranına sahip örnek ise 6 numaralı kontrol örneğidir. Bohça köftelere ilave edilen ürünlerde bulunan mineral maddelerin, köfte örneklerindeki kül miktarını arttırdığı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Kül Oranları**

<b>Örnek</b>	<b>Kül Oranları (%)</b>
<b>1 (Kaşarlı)</b>	5,84 <sup>ab</sup>
<b>2 (Beğendi Soslu)</b>	5,91 <sup>a</sup>
<b>3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)</b>	6,11 <sup>a</sup>
<b>4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)</b>	6,65 <sup>a</sup>
<b>5 (Kahvaltı Soslu)</b>	5,28 <sup>b</sup>
<b>6-Kontrol</b>	5,19 <sup>b</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.01$ )

**Şekil 4.1.8.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin kül oranlarını %3.04-%3.50 değerleri arasında bulmuştur. Tekirdağ Köftesine gam ilavesi ile ilgili yapılan bir başka çalışmada ise kül oranları %1.80 ile %2.18 arasında değişim göstermiştir (Demirci 2008). Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin kül miktarlarının Bilek (2009) ve Demirci (2008) tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### **4.1.9. Bohça Köfte Örneklerinde Karbonhidrat Oranları**

##### **4.1.9.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Oranları**

Çiğ bohça köfte örneklerinin karbonhidrat oranları çizelge 4.1.9.1.'de, karbonhidrat oranları değişimi ise şekil 4.1.9.1.'de gösterilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, köfte örneklerinin karbonhidrat oranları %2.86 (4 numaralı örnek) ile %4.61 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %3.78 olarak belirlenmiştir. 1, 2, 3, 5 ve kontrol örneklerinin karbonhidrat değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ). Bununla birlikte 4 numaralı örnek ile kontrol numunesi arasındaki farklılığın önemli düzeyde ( $p<0.01$ ) olduğu tespit edilmiştir. Kontrol örneği ile bohça köfteler karşılaştırıldığında 4 numaralı örnek dışında karbonhidrat oranlarının önemli farklılık göstermediği belirlenmiştir (çizelge 4.1.9.1.).

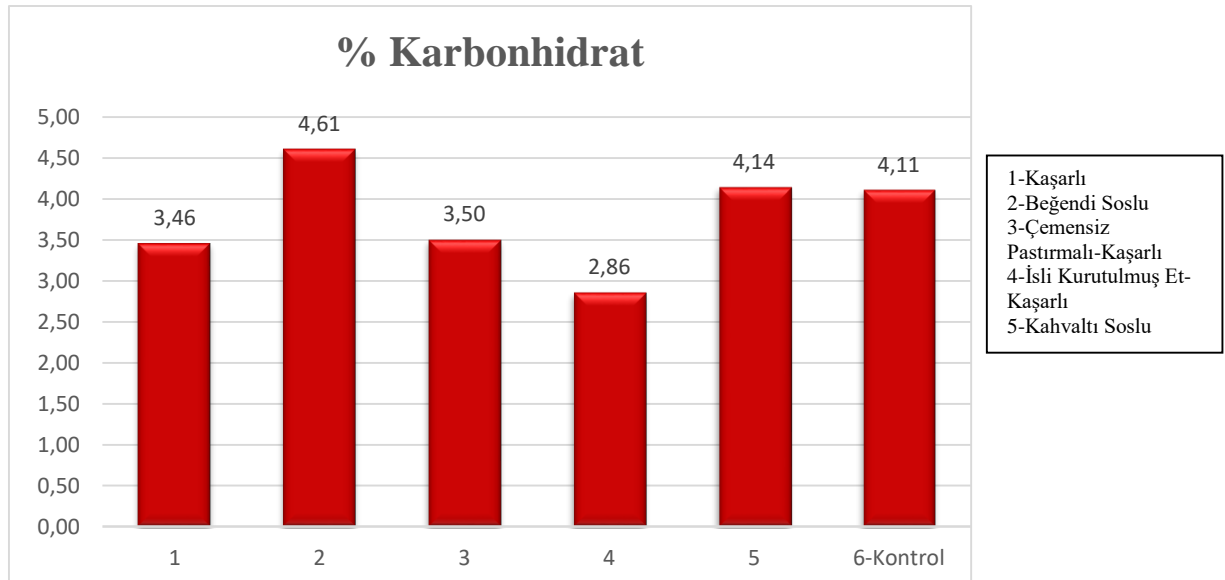
Karbonhidrat oranı en yüksek örnek beğendi sosu eklenen örnek olmuştur. Bu örnekte karbonhidrat seviyesinin en yüksek olmasının nedeninin; örneğe eklenen beğendi sosunda mevcut olan undan kaynaklandığı düşünülmektedir. En düşük karbonhidrat oranına sahip örnek ise isli kurutulmuş-kaşar peyniri ilave edilmiş köfte örneği olmuştur.

**Çizelge 4.1.9.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Karbonhidrat Oranları**

Örnek	Karbonhidrat Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	3,46 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	4,61 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	3,50 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	2,86 <sup>b</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	4,14 <sup>a</sup>
6-Kontrol	4,11 <sup>a</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.01)

**Şekil 4.1.9.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişim**



Sarıcaoğlu (2012) Akçaabat köftesi ile yaptığı çalışmada örneklerin karbonhidrat miktarları %1.43 ile %19.11 arasında belirlemiştir. Sarıcaoğlu (2012)'na göre Akçaabat Köftesi örneklerinin karbonhidrat miktarları arasında oluşan bu farklılığın temel nedeni, köfte hamuruna ilave edilen ekmek içi miktarının işletmeler arasında değişiklik göstermesidir. Çünkü ekmek içi Akçaabat Köftesi üretiminde kullanılan temel hammaddelerden biridir. Bu durum, Akçaabat köftesinin üretimi ile ilgili anket çalışmasında da ifade edilmiştir.

TS 10580 Hamburger Köfte (Pişmemiş) Standardında (Anonim 2010) ve Türk Patent Enstitüsü'nün Tekirdağ köftesine 01.02.2019 tarihinde vermiş olduğu Coğrafi İşaret Tescil Belgesi'nde (Anonim 2019b) köftedeki nişasta miktarı en fazla %5 olarak bildirilmiştir. Bohça köftelerde hesaplanan karbonhidrat miktarlarının genelde standarttaki değerden düşük

olduğu gözlemlenmiştir. Bu değer dikkate alındığında bohça köfte örneklerinde belirlediğimiz ortalama karbonhidrat miktarlarının genelde standarda uygun olduğu görölmektedir.

#### 4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Oranları

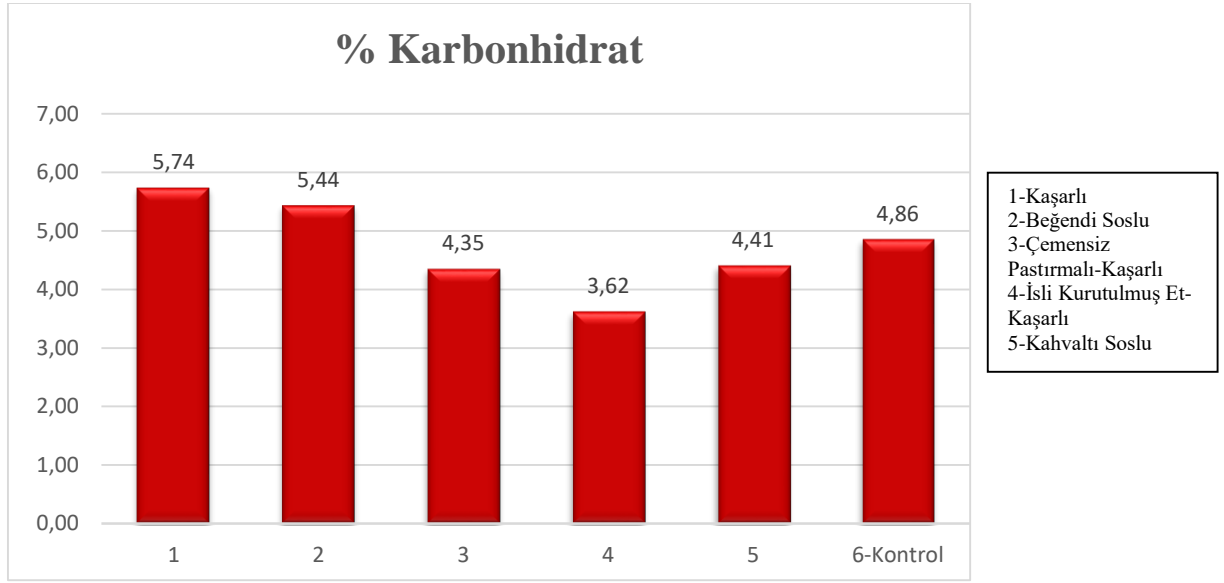
Pişmiş bohça köfte örneklerinin protein oranları çizelge 4.1.9.2.'de karbonhidrat oranları değişimi ise Şekil 4.1.9.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin karbonhidrat oranları %3.62 (4 numaralı örnek) ile %5.74 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama %4.74 olarak belirlenmiştir. Farklı ürünler eklenerek hazırlanan bohça köfte örnekleri kontrol örneği ile karşılaştırıldığında; örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). 1 ve 4 numaralı örnekler istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Karbonhidrat oranı en yüksek kaşar peyniri ilave edilen örnek olurken, en düşük örnek ise isli kurutulmuş et-kaşar peyniri ilave edilen örnek olmuştur.

Çizelge 4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Karbonhidrat Oranları

Örnek	Karbonhidrat Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	5,74 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	5,44 <sup>ab</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	4,35 <sup>ab</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	3,62 <sup>b</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	4,41 <sup>ab</sup>
6-Kontrol	4,86 <sup>ab</sup>

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir ( $p<0.05$ )

**Şekil 4.1.9.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişim**



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin karbonhidrat oranlarını %0.12-%7.05 değerleri arasında bulmuştur. Yukarıda verilen araştırma sonuçları incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin karbonhidrat miktarlarının Bilek (2009) ve tarafından saptanan değerlerden fazla olduğu anlaşılmaktadır.

#### **4.1.10. Bohça Köfte Örneklerinde Tuz Oranları**

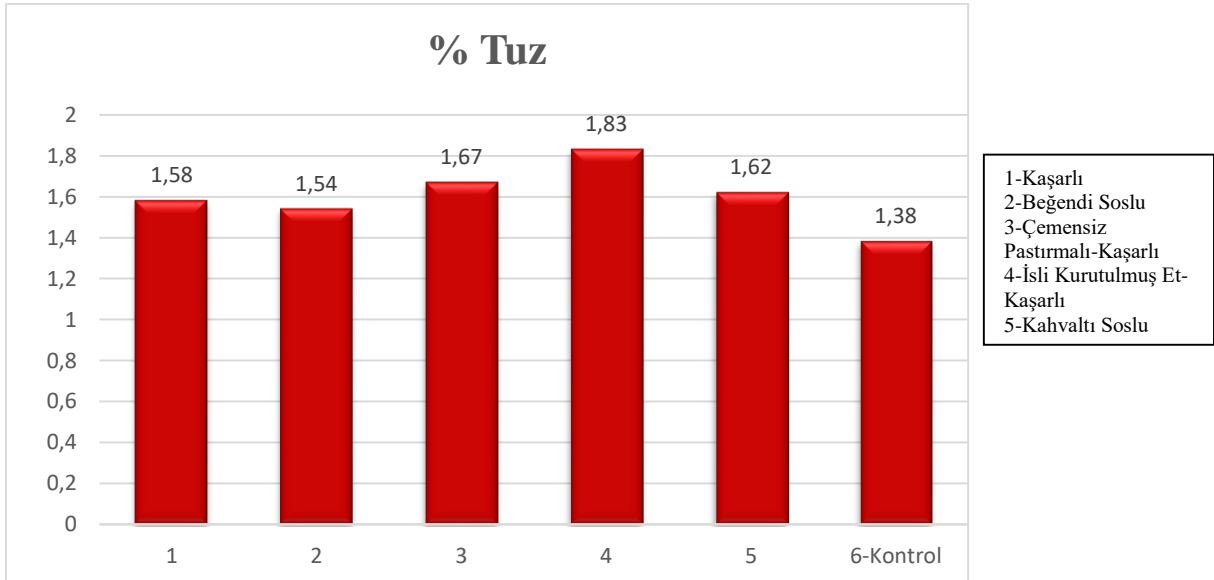
##### **4.1.10.1. Çiğ Bohça Köftesi Örneklerinde Tuz Oranları**

Çiğ bohça köfte örneklerinin tuz oranları çizelge 4.1.10.1.'de, tuz oranları arasındaki değişim şekil 4.1.10.1.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin tuz oranları %1.38 (kontrol örneği) ile %1.83 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama 1.60 olarak belirlenmiştir. Genel olarak kontrol örneği ile bohça köfteler karşılaştırıldığında tuz oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ).

**Çizelge 4.1.10.1. Çiğ Bohça Köftelerdeki Tuz Oranları**

Örnek	Tuz Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	1,58 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	1,54 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	1,67 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	1,83 <sup>a</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	1,62 <sup>a</sup>
6-Kontrol	1,38 <sup>a</sup>

**Şekil 4.1.10.1. Çiğ Bohça Köfte Örneklerinin Tuz Oranları Arasındaki Değişim**



Yapılan literatür araştırmaları sonucunda tuz miktarları Tekirdağ Köftesinde minimum %1.27, maksimum %2.97 ve ortalama %2.21 olarak (Yılmaz 1994) bulunmuştur. Akçaabat Köftesi ile ilgili yapılan çalışmada tuz miktarları %0.86-%2.44 değerleri arasında bulunmuştur (Sarıcaoğlu 2012). Hamburger köfte üretiminde havuç lifi kullanımını ile ilgili yapılan çalışmada örnekler tuz içeriği bakımından incelendiğinde en düşük tuz içeriğinin %1.34, en yüksek tuz içeriğinin ise %2.52 olarak belirlenmiştir (Güven 2010).

Tuz miktarlarına ilişkin örneklerin sonuçları incelendiğinde değer aralıkları farklı olmuştur. Buna göre Sarıcaoğlu (2012), Yılmaz (1994), Güven (2010)'in bulguları tarafımızca belirlenen bulgulara benzerlik göstermiştir. TS 10580 Köfte Standardında tuz miktarının en fazla %2 olabileceği belirtilmiştir (Anonim 1992).

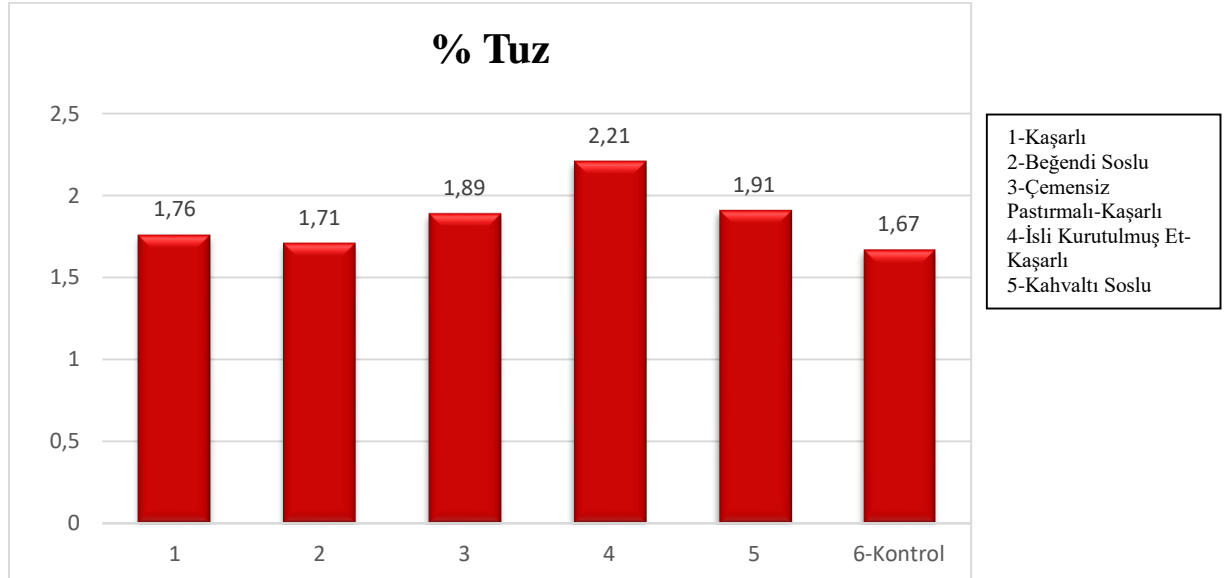
#### 4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Tuz Oranları

Pişmiş bohça köfte örneklerinin tuz oranları çizelge 4.1.10.2.'de, tuz oranları arasındaki değişim şekil 4.1.10.2.'de gösterilmiştir. Köfte örneklerinin tuz oranları %1.67 (6 numaralı kontrol örneği) ile %2.21 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş, ortalama 1.86 olarak belirlenmiştir. Genel olarak kontrol örneği ile bohça köfteler karşılaştırıldığında tuz oranları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p>0.01$ ).

Çizelge 4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köftelerdeki Tuz Oranları

Örnek	Tuz Oranları (%)
1 (Kaşarlı)	1,76 <sup>a</sup>
2 (Beğendi Soslu)	1,71 <sup>a</sup>
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	1,89 <sup>a</sup>
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	2,21 <sup>a</sup>
5 (Kahvaltı Soslu)	1,91 <sup>a</sup>
6-Kontrol	1,67 <sup>a</sup>

Şekil 4.1.10.2. Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Tuz Oranları Arasındaki Değişim



Bilek (2009), keten tohumu unu ilave ederek yaptığı pişmiş köftelerin karbonhidrat oranlarını %1.79-%2.06 değerleri arasında bulmuştur. Yukarıda verilen araştırma sonuçları



incelendiğinde, pişmiş bohça köfte örneklerinin karbonhidrat miktarlarının Bilek (2009) tarafından saptanan değerler ile benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

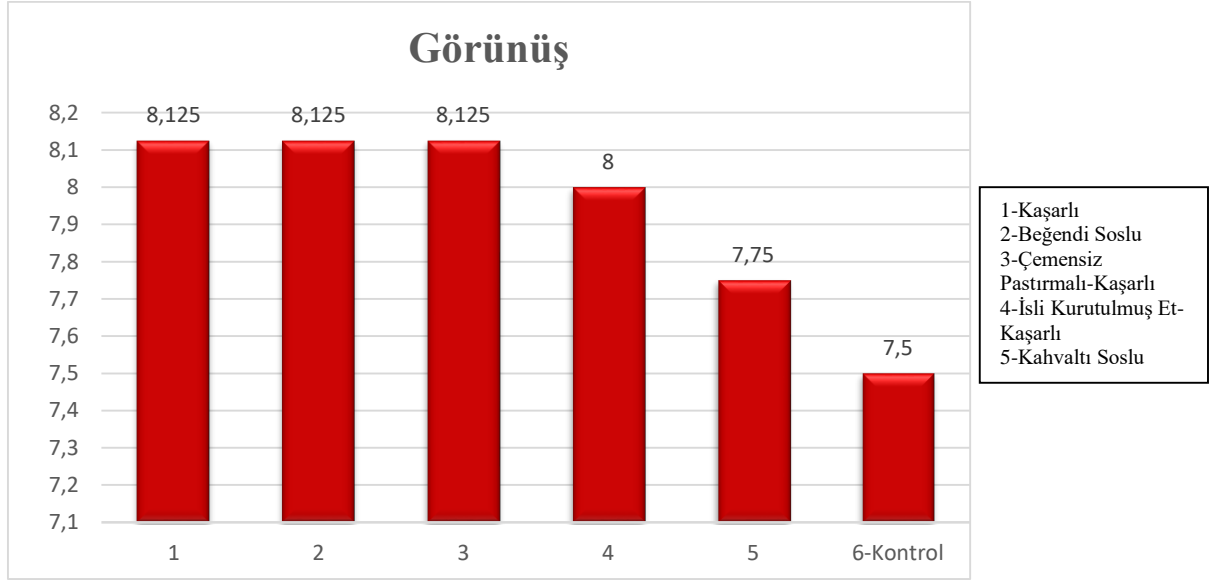
#### 4.2. Duyusal Analiz Sonuçları

Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre görünüş puanları çizelge 4.2.1.'de, görünüş puanlarının değişim grafiği ise şekil 4.2.1.'de verilmiştir. Örneklerin görünüş puanları en düşük 7.50 (6 numaralı kontrol örneği) ile en yüksek 8.125 (1, 2, 3 numaralı örnekler) arasında değişmiş ve ortalama görünüş puanı ise 7.94 olarak belirlenmiştir. Görünüş açısından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı kaşar ilaveli, beğendi soslu ve çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilave edilen örnekler almıştır. En düşük puanı ise kontrol örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.1.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Görünüş) Puanları

<b>Örnek</b>	<b>Görünüş</b>
<b>1 (Kaşarlı)</b>	8,125
<b>2 (Beğendi Soslu)</b>	8,125
<b>3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)</b>	8,125
<b>4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)</b>	8,00
<b>5 (Kahvaltı Soslu)</b>	7,75
<b>6-Kontrol</b>	7,50

**Şekil 4.2.1.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Görünüş) Puanları Arasındaki Değişim

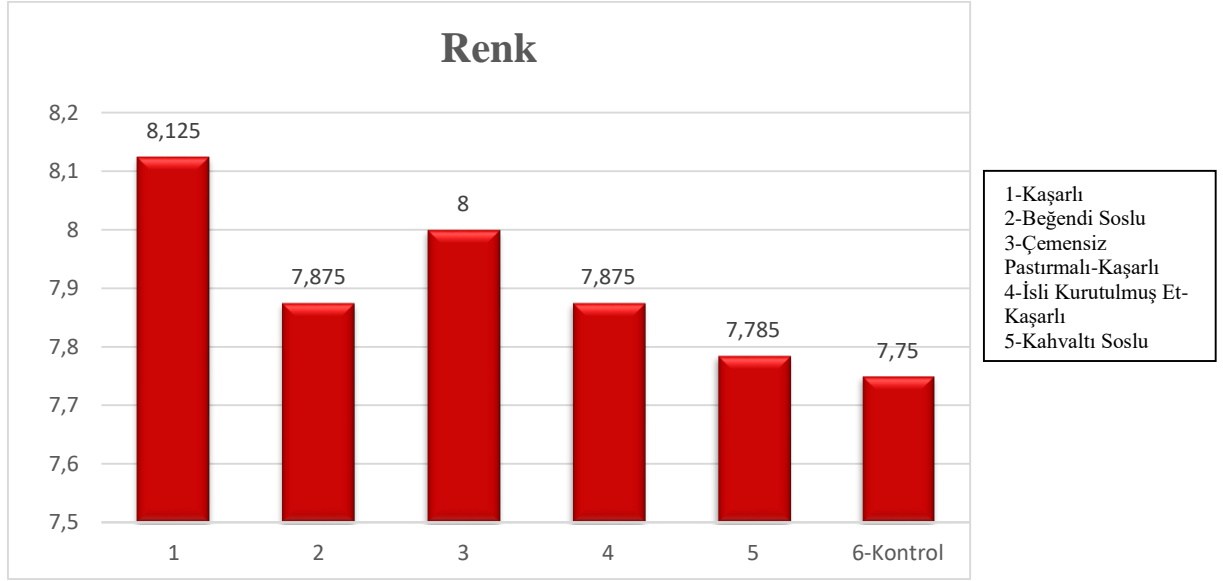


Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyuşsal analiz sonuçlarına göre renk puanları çizelge 4.2.2.'de, renk puanlarının değişim grafiği ise Şekil 4.2.2.'de verilmiştir. Örneklerin renk puanları en düşük 7.75 (6 numaralı kontrol örneği) ile en yüksek 8.125 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama renk puanı ise 7.90 olarak belirlenmiştir. Renk ağışından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı kaşar peyniri ilave edilen bohça köfte örneği almıştır. En düşük puanı ise kontrol örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.2.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Renk) Puanları

Örnek	Renk
1 (Kaşarlı)	8,125
2 (Beğendi Soslu)	7,875
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	8,00
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	7,875
5 (Kahvaltı Soslu)	7,785
6-Kontrol	7,75

**Şekil 4.2.2.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Renk) Puanları Arasındaki Değişim

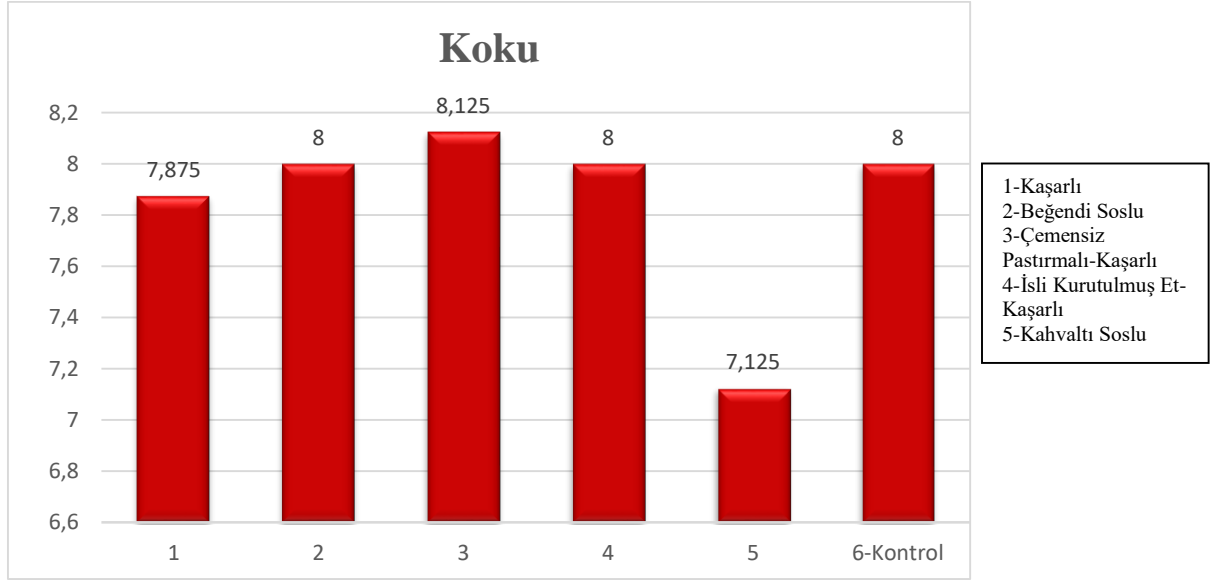


Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre koku puanları çizelge 4.2.3.'te, koku puanlarının değişim grafiği ise şekil 4.2.3.'te verilmiştir. Örneklerin koku puanları en düşük 7.125 (5 numaralı örnek) ile en yüksek 8.125 (3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama koku puanı ise 7.85 olarak belirlenmiştir. Koku açısından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı çemensiz pastırma-kaşar peyniri ilave edilen bohça köfte örneği almıştır. En düşük puanı ise kahvaltı sosu ilave edilen bohça köfte örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.3.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Koku) Puanları

Örnek	Koku
1 (Kaşarlı)	7,875
2 (Beğendi Soslu)	8,00
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	8,125
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	8,00
5 (Kahvaltı Soslu)	7,125
6-Kontrol	8,00

**Şekil 4.2.3.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Koku) Puanları Arasındaki Değişim

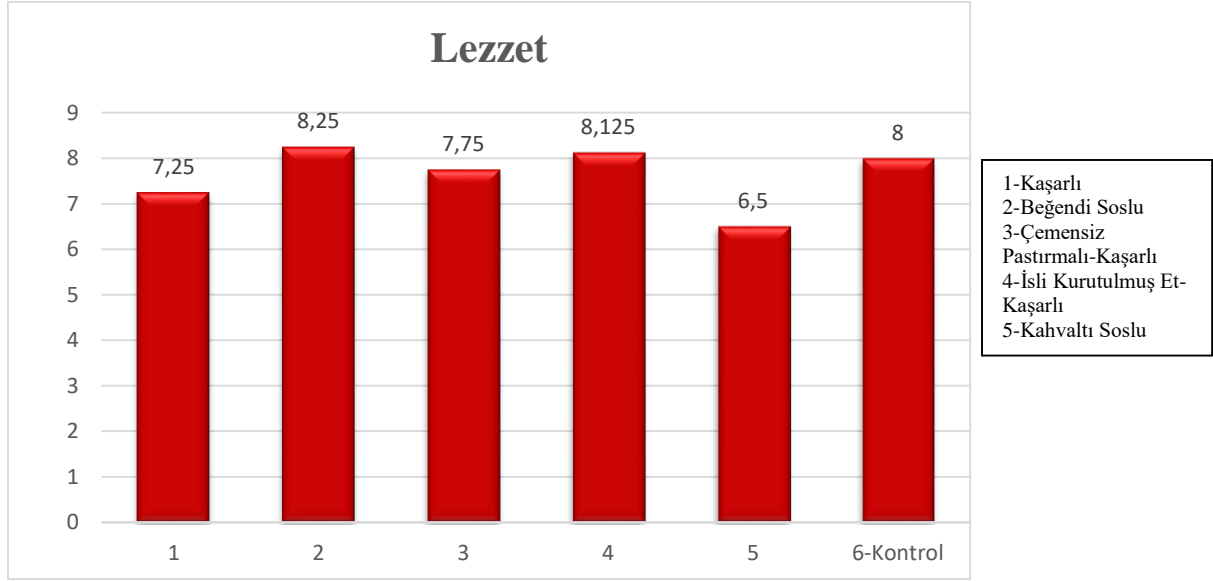


Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre lezzet puanları çizelge 4.2.4.'te, lezzet puanlarının değişim grafiği ise şekil 4.2.4.'te verilmiştir. Örneklerin lezzet puanları en düşük 6,5 (5 numaralı örnek) ile en yüksek 8,25 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama lezzet puanı ise 7,64 olarak belirlenmiştir. Lezzet açısından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği alırken, en düşük puanı ise kahvaltı sosu ilave edilen bohça köfte örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.4.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Lezzet) Puanları

Örnek	Lezzet
1 (Kaşarlı)	7,25
2 (Beğendi Soslu)	8,25
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	7,75
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	8,125
5 (Kahvaltı Soslu)	6,5
6-Kontrol	8

**Şekil 4.2.4.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Lezzet) Puanları Arasındaki Değişim

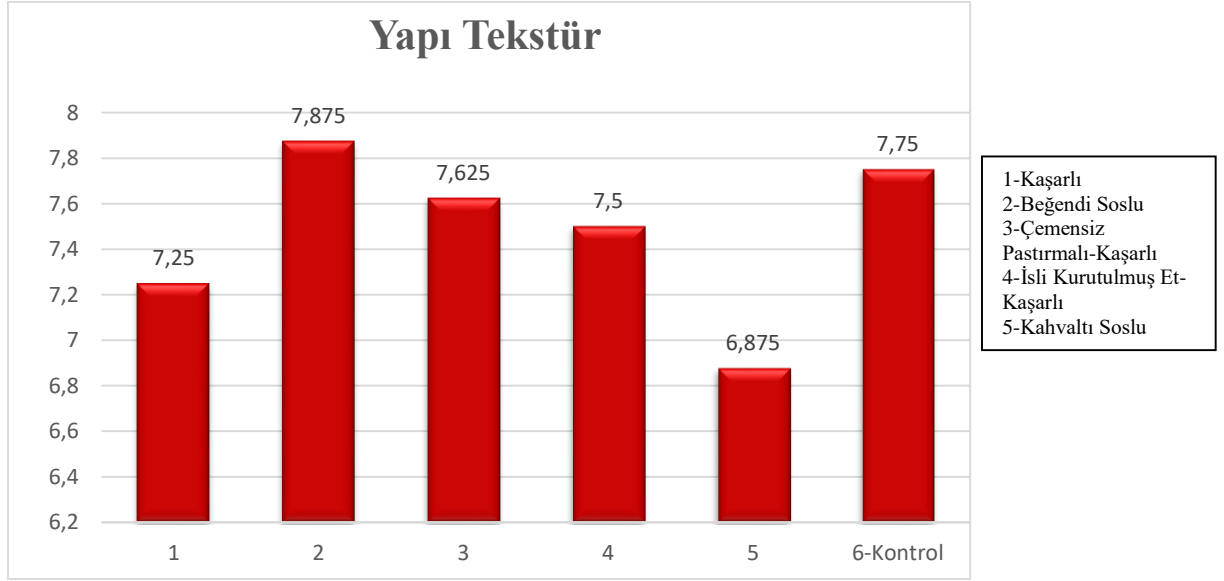


Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyu analizi sonuçlarına göre yapı (tekstür) puanları çizelge 4.2.5.'te, yapı (tekstür) puanlarının değişim grafiği ise şekil 4.2.5.'te verilmiştir. Örneklerin yapı (tekstür) puanları en düşük 6.875 (5 numaralı örnek) ile en yüksek 7.875 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama yapı (tekstür) puanı ise 7.48 olarak belirlenmiştir. Renk açısından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği alırken, en düşük puanı ise kahvaltı sosu ilave edilen bohça köfte örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.5.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Yapı-Tekstür) Puanları

Örnek	Yapı (Tekstür)
1 (Kaşarlı)	7,25
2 (Beğendi Soslu)	7,875
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	7,625
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	7,50
5 (Kahvaltı Soslu)	6,875
6-Kontrol	7,75

**Şekil 4.2.5.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Yapı-Tekstür) Puanları Arasındaki Değişim

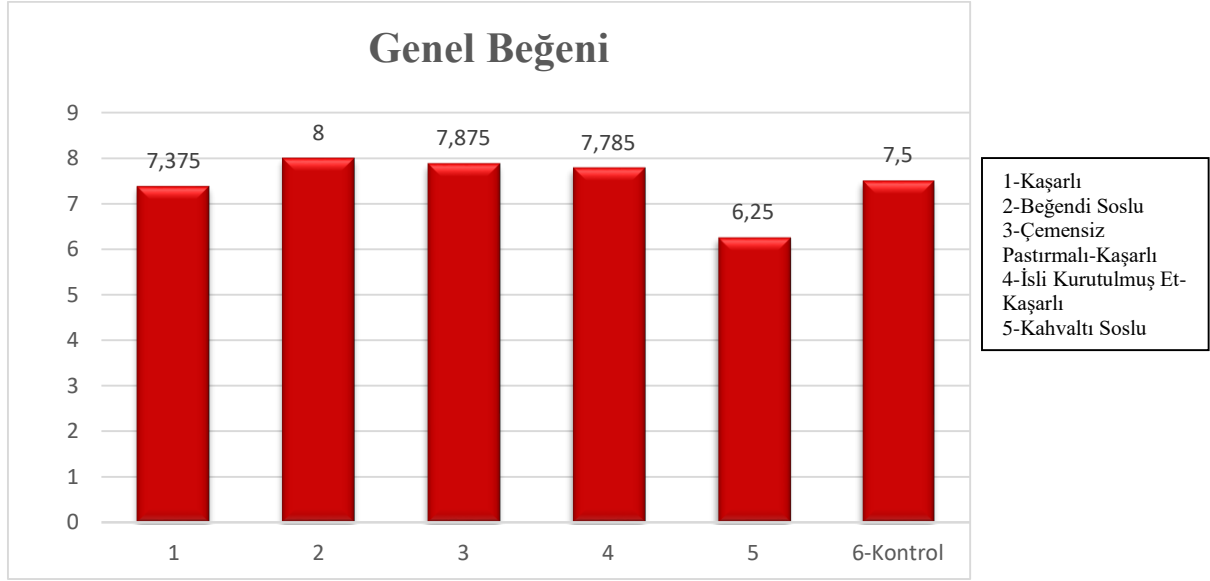


Pişmiş bohça köftesi örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre genel beğeni puanları çizelge 4.2.6.'da, genel beğeni puanlarının değişim grafiği ise Şekil 4.2.6.'da verilmiştir. Örneklerin genel beğeni puanları en düşük 6.25 (5 numaralı örnek) ile en yüksek 8.00 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama genel beğeni puanı ise 7.46 olarak belirlenmiştir. Genel beğeni açısından panelistler tarafından yapılan değerlendirmede en yüksek puanı beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği alırken, en düşük puanı ise kahvaltı sosu ilave edilen bohça köfte örneği almıştır.

**Çizelge 4.2.6.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz (Genel Beğeni) Puanları

Örnek	Genel Beğeni
1 (Kaşarlı)	7,375
2 (Beğendi Soslu)	8,00
3 (Çemensiz Pastırma-Kaşarlı)	7,875
4 (İsli Kurutulmuş Et-Kaşarlı)	7,785
5 (Kahvaltı Soslu)	6,25
6-Kontrol	7,50

**Şekil 4.2.6.** Pişmiş Bohça Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz (Genel Beğeni) Puanları Arasındaki Değişim



Pişmiş bohça köfte örneklerinin duysal analiz sonuçlarına göre ortalama puanları çizelge 4.2.7.'de, ortalama puanlarının değişim grafiği ise şekil 4.2.7.'de verilmiştir. Örneklerin ortalama puanları en düşük 7.06 (5 numaralı örnek) ile en yüksek 8.02 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama puanı ise 7.48 olarak belirlenmiştir.

Duyusal değerlendirme sonuçlarına bakıldığında renk, koku, tat ve sertlik değerlerinde en yüksek puanları alan beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği büyük beğeni kazanmıştır. Kahvaltı sosu ilave edilen örnek ise panelistler tarafından en az puanı alan örnek olmuştur. Duyusal analiz araştırma sonuçları Yılmaz ve Dağlıoğlu (2003), Yılmaz (2004) ve Yılmaz (2005)'in sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çiğ ve pişmiş bohça köfte örneklerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri üzerine olan etkilerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve yapılan öneriler aşıağıda verilmiştir.

- Bohça köfte örneklerinde ağırlık kaybı %6.88 ile %8.75 arasında bulunmuştur.
- Çiğ bohça köfte örneklerinde  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri sırasıyla 43.27-48.63; 7.32-14.81; 16.38-27.18 arasında tespit edilmiştir. Tekstür değerleri incelendiğinde sertlik (g) 478.046 ile 1705.341 arasında gözlenmiştir. Ayrıca çiğ bohça köfte örneklerinde pH değerleri, nem, protein, yağ, kül, karbonhidrat, tuz oranları incelenmiş ve bu değerlerin sırası ile pH 6.53-6.95, nem %52.34-%60.28, protein %12.75-%19.95, yağ %15.98-19.70, kül %4.43-%6.29, karbonhidrat %2.86-%4.61, tuz %1.38-%1.83 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.
- Pişmiş bohça köfte örneklerinde  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  değerleri sırasıyla 44.55-60.43; 1.80-9.57; 10.15-19.19 arasında tespit edilmiştir. Tekstür değerleri incelendiğinde sertlik (g) 1579.136 ile 2943.404 arasında gözlemlenmiştir. Pişmiş bohça köfte örneklerinde pH değerleri 6.14 ile 6.76; nem oranları %46.34 ile %53.80; protein oranları %15.31 ile %23.62; yağ oranları %16.09 ile %20.25; kül oranları %5.19 ile %6.65; karbonhidrat oranları %3.62 ile %5.74 arasında; tuz oranları %1.67 ile %2.21 arasında değişim göstermiştir.
- Pişirilen köfte örneklerinin panelistler tarafından yapılan duyuşsal değerlendirilmesinde görünüş 7.5 ile 8.125; renk puanları 7.75 ile 8.125; koku 7.125 ile 8.125; lezzet 6.5 ile 8.25; yapı (tekstür) 7.625 ile 7.875 ve genel beğeni 6.25 ile 8.00 arasında değişim göstermiştir.
- Beğendi soslu ve kahvaltı soslu bohça köftelerin nem değerleri, çiğ ve pişmiş ürünlerde diğer örneklere göre yüksek bulunmuştur.
- Bohça köftelerde protein oranı çiğ ve pişmiş ürün örneklerinde beğendi sosu ve kahvaltılık sosu eklenen örneklerde düşük, diğer örneklerde yüksek bulunmuştur.
- Çiğ bohça köfte örneklerinin yağ miktarları kontrol örneğine göre artış gösterirken, pişmiş bohça köfte örneklerinde sadece kaşar peyniri ilave edilen örnekteki yağ miktarı düşük belirlenmiştir.
- Bohça köftelere farklı ürün ilavesi, örneklerin pH ve tuz miktarlarında önemli bir değişikliğe sebep olmazken ( $p>0.01$ ), kül miktarlarında ilave edilen ürünlerdeki mineral madde miktarına bağlı olarak artmıştır ( $p<0.01$ ).



- Farklı ürünler ilave edilerek üretilen bohça köftelerde, tekstür (sertlik) değerleri değişkenlik göstermiştir. İlave edilen ürünlerden çemensiz pastırma ve isli kurutulmuş et ilave edilen örneklerde tekstür (sertlik) değerlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Pişmiş örneklerin tekstür (sertlik) değerleri çiğ örneklere göre daha yüksek tespit edilmiştir.
- Bohça köftelere farklı ürün ilavesi çiğ örneklerde  $L^*$  değerini düşürürken,  $a^*$  ve  $b^*$  değerini yükseltmiştir. Bohça köftelerde farklı ürün ilavesi pişmiş örneklerde  $a^*$  değerini düşürürken,  $b^*$  değerini yükseltmiştir.
- Geleneksel gıda talebinde bulunanların genellikle orta yaş ve üzeri yaş grubundaki kesim olduğu düşünüldüğünde, genç neslin de geleneksel gıda ürünlerine talebini artırmak için Tekirdağ Köftesi çeşitlendirilmiş, böylece farklı damak tadına sahip tüketicilere de ulaşarak yeni lezzetler elde edilip, bileşimindeki zenginlikten dolayı insan diyetinde tüketiminin artacağı, gıda sanayinde çeşitlilik sağlayacağı düşünülmektedir.
- Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, en fazla beğeniyi beğendi sosu ilave edilen bohça köfte örneği almıştır.
- Köfte üreticilerine beğendi sosu ilave edilen örneğin üretimi tavsiye edilebilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acton JC, Ziegler GR, Burge DL (1983). Functionality of muscle constituents in the processing of comminuted meat products, *Critical Reviews in Food Science*, 18, 99-103.
- Aksu Mİ, Kaya M, Herbert Wood Ockerman HW (2005). Effect of modified atmosphere packaging, storage period, and storage temperature on the residual nitrate of sliced-pastırma, dry meat product, produced from fresh meat and frozen/thawed meat *Food Chemistry* 93, 237–242.
- Aktaş N, Aksu Mİ, Kaya M (2005). Changes in myofibrillar proteins during processing of pastırma (Turkish dry meat product) produced with commercial starter cultures. *Food Chemistry* 90, 649–654.
- Andersson A, Andersson K, Tornberg E (2000). A comparison of fat-holding between beef-burgers and sausages, *Journal of Science Food and Agriculture*, 80, 555-560.
- Anonim (1992) TS 10581. İnegöl Köfte Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.
- Anonim (2007) Köfte, Pişmemiş. TS 10581, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.
- Anonim (2010) Köfte-Hamburger Köfte, Pişmemiş. TS 10580, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.
- Anonim (2012) <http://www.trakyagezi.com/tekirdag-koftesi/> 14 Mart 2012 Trakya Gezi Rehberi Hacıköylü köftesi, Köfte tarifleri, Özcanlar köfte, Rumeli köfteleri, Tekirdağ köftesi. Erişim tarihi: 24.01.2019
- Anonim (2019a) <http://bulten.turkpatent.gov.tr/bulten/bulletinList/openBulletinDetail?id=40644> Sayılı Resmi Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Bülteni. Erişim Tarihi: 02.02.2019
- Anonim (2019b) <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190129-4.htm> Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52), 29 Ocak 2019 Salı, Resmi Gazete, Sayı:30670. Erişim tarihi: 30.01.2019
- AOAC (2000). *Official Methods of Analyses*, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC.
- Arslan A (2002). Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ, 506s.
- Ayar A (1991). The suitability to codex and standard of Kashar cheeses consumed in Trabzon, Turkey. Master Thesis, Samsun, Turkey, Ondokuz Mayıs University.
- Barbut S (1995). Importance of fat emulsification and protein matrix characteristics in meat batter stability, *Journal of Muscle Foods* 6:161-177.
- Biesalski HK (2005). Meat as a component of a healthy diet - are there any risk or benefit if meat is avoided in the diet? *Meat Science*, 70, 509-524.
- Bilek AE (2009). Ketan Tohumu Unu Kullanılarak Fonksiyonel Nitelik Kazandırılan Sığır Eti Köftelerinin Bazı Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 42 s.

- Cassens RG (2008). Introduction. In Meat Preservation (pp. 1-10. Trumbull, Connecticut 06611 USA: Food and Nutrition Press, Inc.
- Choi JH, Jeong JY, Han DJ, Choi YS, Kim HY, Lee MA, Lee ES, Paik HD, Kim CJ (2008). Effects of pork/beef levels and various casings on quality properties of semi-dried jerky. *Meat Science*, 80: 278-286.
- Cofrades S, Lopez-Lopez I, Solas MT, Bravo L, Jimenez-Colmenero F (2007). Influence of different types ve proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems. *Meat Science*, 79(4) 767-776.
- Çetin K, Yücel A (1992). Bursa'da Kasap Dükkanlarında Üretilen Kasap Köftesinin Üretimi, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Araştırma. *Gıda Dergisi*, 17 (4) 247-253.
- Demirci ÖZ (2008). Tekirdağ Köftesi Üretiminde Farklı Gam Kullanımının Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 83 s.
- Dimara E, Petrou A, Skuras D (2004). Agricultural policy for quality and producers' evaluations of quality marketing indicators: a Geek case study, *Food Policy*, 29(5), 485-506.
- Diñçer EA (2018). Kurutulmuş Et Ürünü Üretmek İçin Soğuk Kurutucu Tasarımı ve Elde Edilen Kuru Et Ürününün Kuruma-Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 121 s.
- Elgasim EA, Al-Wesali MS (2000). Water activity and Hunter colour values of beef patties extended with Samh (*Mesembryanthemum forsskaei* Hochst) flour. *Food Chemistry*, 69, 181-185.
- Ertaş AH, Kolsarıcı N, Soyer A (1991). Hamburgerlerin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Donmuş Depolama Sıcaklığı ve Depolama Süresinin Etkisi Üzerinde Araştırma. *Gıda Dergisi*, 16(3) 217-223.
- Erol İ, Mutluer B, Vatansever L (1993). A Tipi Enterotoksin Oluşturan *Staphylococcus aureus*'un Çiğ Köftede Üreme ve Toksin Oluşturma Yeteneğinin Belirlenmesi. *Gıda Dergisi* 18 (4) 315-318, 68.
- Evrensel S, Temelli S, Anar S (2003). Mandıra Düzeyindeki İşletmelerde Beyaz Peynir Üretiminde Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi. *Tübitak Turk J Vet Anim Sci*, 27: 29-35.
- Foegeding EA, Ramsey SR (1986). Effect of gums on low-fat meat batters, *Journal of Food Science*, 51(1), 33-36, 46.
- Gökalp HY (1984). Genel Et Bilimi ve Teknolojisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, 573s.
- Gökalp HY (1995). Fermente Et Ürünleri. *Standart Teknik ve Ekonomi Dergisi*, Özel Sayısı, 56-62.
- Gökalp HY, Kaya M, Zorba Ö (2002). Et Ürünleri İşleme Mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 786, Ders kitabı, Erzurum, 561 s.
- Gögüş AK (1986). Et Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 991, Ders Kitabı: 291, Ankara, 243s.

- Greenfield H, Chuah LK, Wills RBH (1981). Composition of Australian Foods. 12. Hamburgers. *Food Technology in Australia*, 33(12), 619-620.
- Greenfield H, Kuo YL, Hutchison G (1987a). Composition of Australian Foods, 34. Beef and Veal. *Food Technology in Australia*, 39(5), 208-215.
- Greenfield H, Williams V, Hutchison G (1987b). Composition of Australian Foods, 37. Manufactured Meat Products. *Food Technology in Australia*, 39(5), 234-237.
- Günşen U, Büyükyörük İ (2003). Piyasadan Elde Edilen Taze Kaşar Peynirlerinin Bakteriyojik Kaliteleri ile Aflatoksin M1 Düzeylerinin Belirlenmesi. *Tübitak Turk J Vet Anim Sci*, 27: 821-825.
- Güven N (2010). Düşük Yağlı Hamburger Üretiminde Havuç Lifi Kullanım Olanakları Yüksek Lisans Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara 2010, 82 s.
- Hayaloğlu AA (2008). Türkiye'nin Peynirleri - Genel bir perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi, Erzurum.
- Ilıcalı G (2005). Coğrafi İşaretler, Coğrafi İşaretlerde Denetim ve Denetimde Akreditasyonun Önemi, Ankara Üniversitesi, Avrupa Toplulukları Araştırma Uygulama Merkezi (ATAUM), 36. Dönem Avrupa Birliği Temel Eğitim Programı Semineri, Ankara.
- Jonsson L, Karlstöm B (1981). Effect of Frying and Warm-Holding on Protein Quality, Linoleic Acid Content and Sensory Quality of Hamburgers. *Food Science and Technology*, 14 (3) 127-130.
- Josling T (2005). What's in a name? The economics, law and politics of geographical indications for foods and beverages, paper presented to the Institute for International Integration Studies, Trinity College, Dublin, 28s.
- Kaban G (2013). Sucuk and pastırma: Microbiological changes and formation of volatile compounds. *Meat Science*, 95(4), 912-918.
- Kan M, Gülçubuk B (2008). Kırsal Ekonominin Canlanmasında ve Yerel Sahiplenmede Coğrafi İşaretler, *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (2): 57-66.
- Kıraç M, Devecioğlu B, Karasu A, Karpuz E (2018). Kinoa Unu ile Zenginleştirilmiş Glutensiz Tekirdağ Köftesi Üretimi, 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Destekleme Programı, Sonuç Raporu
- Koca N, Metin M (2003). Bazı Yağ İkame Maddelerinin Taze Kaşar Peynirinin Bazı Nitelikleri Üzerine Etkisi. SEYES, Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, Bildiri No:58.
- Lamping U, Fries R (1984). Analysis of Meat Balls From The Hanover Area. *Chemical Data. Lebensmittelhygiene*, 35 (2) 43-45.
- Martinez MG, Briz J (2000). "Innovation in the Spanish Food & Drink Industry", *International Food and Agribusiness Management Review*, 3:155-176.
- Öztaş A (2005). Et Bilimi ve Teknolojisi Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, 495s.
- Öztek L (1989). Kaşar Peynirinde Uçucu Serbest Yağ Asitlerinin Tayini Üzerine Araştırmalar. *Gıda*, 14 (3), 149-154.
- Romans JR, Costello WJ, Carlson CW, Geaser ML, Jones KW (1994). *The meat we eat*, Danville, IL: Interstate Publisher, Inc.

- Sarıcaoğlu FT (2012). Akçaabat Köftesinin Üretim Tekniği ve Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 83 s.
- Şahin A, Meral Y (2012). Türkiye’de Coğrafi İşaretleme ve Yöresel Ürünler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (2): 88-92.
- Soyutemiz E (1990). İnegöl Köfte Hazırlanışı, Yapım Tekniği ve Bileşiminin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. U. Ü. Veteriner Fakültesi. Bursa.
- Tornberg E (2005). Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products, *Meat Science*, 70, 493-508.
- Ünüvar Ş (2007). Gıda/Besin Teknolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık No: 62, 194s, Ankara.
- Wills RBH, Greenfield H (1981). Composition of Australian Foods. 8. Fortification of Mc. Donald's Foods. *Food Technology in Australia*. 33 (8) 378-379.
- Yılmaz İ (1994). Tekirdağ Köftesinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 70 s.
- Yılmaz İ (1998). Farklı Ambalajlama Yöntemi Ve Depolama Sıcaklığının Tekirdağ Köftesinin Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel Ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 204 s.
- Yılmaz İ (2004). Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. *Meat Science*, 67, 245-249.
- Yılmaz İ (2005). Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran. *Journal of Food Engineering*, 69, 369-373.
- Yılmaz İ, Dağlıoğlu O (2003). The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs. *Meat Science*, 65, 819-823.

## EKLER

### EK 1

#### DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

PANELİSTİN ADI SOYADI:

TARİH:

Tadıma başlamadan önce ve tadım esnasında örnekler arasında bir önceki örnekten ağzınızda kalanı su ile giderin.

Her bir örnek ve duyuşsal karakteristik için belirtilen skaladan bir numara kodlamayı unutmayın.

Örnek kodu	Görünüş	Renk	Koku	Lezzet	Yapı (Tekstür)	Genel beğeni

SKALA:

9: Mükemmel

4: Ortanın altı

8: Çok iyi

3: Kötü

7: İyi

2: Çok kötü

6: Ortanın üstü

1: Son derece kötü

5: Orta

Ek notlar:

## **ÖZGEÇMİŞ**

1980 yılında Tunceli'nin Nazımiye ilçesi Aşağıdoluca Köyü'nde doğdu. İlk, orta, lise ve üniversite öğrenimini Tekirdağ'da tamamladı. 2002 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2002 yılında Eksun Gıda Tarım San. ve Tic. A.Ş. firmasında çalışma hayatına başladı. Ak Un Gıda San. Tic. Ltd. Şti. ve Maraton Bitkisel Yağ San. Tic. A.Ş.'nde çalışma hayatı devam etti. 2014 yılından bu yana Özcanlar Rest. Hizm. Et ve Gıda San. İç ve Dış Tic. Ltd. Şti.'nde Gıda Mühendisi ve İş Sağlığı Güvenliği Uzmanı olarak görev yapmaktadır.