

**KANATLI ETİ (HİNDİ ETİ VE TAVUK ETİ) VE
KIRMIZI ET KARIŞIMI İLE ELDE EDİLEN
KÖFTELERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Pınar Çelik

Yüksek Lisans Tezi

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İsmail YILMAZ

2012

T.C.

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANATLI ETİ (HİNDİ ETİ VE TAVUK
ETİ) VE KIRMIZI ET KARIŞIMI İLE
ELDE EDİLEN KÖFTELERİN KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Pınar ÇELİK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

Doç. Dr. İsmail YILMAZ danışmanlığında, Pınar ÇELİK tarafından hazırlanan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Doç. Dr. İsmail YILMAZ *İmza :*

Üye: Yrd. Doç. Dr. Levent ÇOŞKUNTUNA *İmza :*

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ümit GEÇGEL *İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KANATLI ETİ (HİNDİ ETİ VE TAVUK ETİ) VE KIRMIZI ET KARIŞIMI İLE ELDE EDİLEN KÖFTELERİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Pınar ÇELİK

Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İsmail YILMAZ

Bu çalışmada kanatlı eti (hindi eti ve tavuk eti) ve kırmızı et karışımı ile hazırlanmış farklı köfte formülasyonlarının, köftenin kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve sonuçlar tartışılmıştır. Araştırmada 7 farklı köfte örneği hazırlanmıştır. Hazırlanan köfte örneklerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyu analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları SPSS analizi Duncan çoklu karşılaştırma testi ile istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Köfte örneklerinin TMAB sayıları 0. gün 5.84-7.29 log(kob/g), 3. gün 6.40-7.42 log(kob/g) ve 7. gün 7.43-8.25 log(kob/g) arasında değişim göstermiştir. Tüm köfte örneklerinde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. *Koliform* grubu bakteri sayıları ise sırasıyla 0. gün 5.00-5.30 log (kob/g), 3. gün 5.15-6.10 log(kob/g) ve 7. gün 5.30-6.55 log(kob/g) arasındadır. Tüm örneklerde *E.coli* tespit edilmiş olup 0. gün 1.15-1.45 log (kob/g), 3. gün 2.16-2.54 log (kob/g), 7. gün 3.09-3.38 log(kob/g) arasında değerler tespit edilmiştir. Köfte örneklerine ait *S. aureus* sayıları 0. gün 4.15-5.07 log (kob/g), 3. gün 4.69-5.47 log(kob/g) ve 7. gün 5.51-6.18 log (kob/g) arasındadır. Örneklere ait maya ve küf sayıları ise 0. gün 2.30-4.20 log(kob/g), 3. gün 2.65-4.28 log(kob/g) ve 7. gün 4.75-5.16 log(kob/g) arasında olduğu görülmüştür. Çiğ örneklerde L, a, b değerleri 0. gün sırasıyla 40.08-47.32; 3.25-8.33; 7.59-11.12'dir. 3. gün örneklerde sırasıyla L, a, b değerleri 35.44-48.78, 3.97-5.46, 5.68-10.12'dir. 7. gün örneklerde sırasıyla L, a, b değerleri 39.34-52.69; 3.99-6.83; 6.62-10.98'dir. Pişmiş örneklerde L, a, b değerleri sırasıyla 24.33-39.04; 3.95-6.57; 4.73-13.47 arasındadır. pH değerleri çiğ örneklerde 4.84 ile 5.57, pişmiş örneklerde 5.60 ile 5.78; su oranları çiğ örneklerde %57.48 ile %68.05; pişmiş örneklerde su oranları %50.72 ile %60.35 arasında değişim göstermiştir. Çiğ örneklerin protein oranları %17.21 ile %22.74; pişmiş örneklerin protein oranları %23.20 ile %27.27 arasındadır. Çiğ örneklerin yağ oranları %1.90 ile %16.60; pişmiş örneklerin yağ oranları ise %3.96 ile %17.89 arasında değişim göstermiştir. Çiğ örneklerin kül oranları %2.20 ile %2.57 arasında; pişmiş örneklerin kül oranları ise %2.44 ile %3.14 arasında değişim göstermiştir. Pişmiş köfte örneklerinin panelistler tarafından yapılan duyu analizi değerlendirilmesinde renk

puanları 3.67-6.33; koku 4.75-6.50; tat 4.58 – 6.67; sululuk 3.67-6.58; tekstür puanları 4.33-6.83; genel kabul edilebilirlik puanları 4.67-7.08 arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Köfte, kanatlı eti, kırmızı et, hindi eti, tavuk eti.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINED THE QUALITY SPECIFICATIONS OF MEATBALLS OBTAINED FROM POULTRY MEAT AND RED MEAT MIXTURE

Pınar ÇELİK

Namık Kemal University Graduate School of Natural and Applied Sciences

Main Science Branch of Food Engineering

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. İsmail YILMAZ

In this study, the effects of different meat formulations on meatball's quality specifications were investigated and the results were discussed. Seven different meatball samples were prepared for research. The microbiologic, chemical and sensitive analyses of prepared meatballs samples were done. The analyze results evaluated statistically by Duncan the multiply comparative test of SPSS analyze. The results of TMAB count of meatball samples in 0 day were 5.84-7.29 log (kob/g). In third day TMAB count of the samples were 6.40-7.42 log (kob/g). In seven day TMAB count of the samples were 7.43-8.25 log (kob/g). All meatball samples, *Salmonella spp.* were identified. *Coliform* bacteria counts were detected between 5.00-5.30 log (kob/g) in 0 day. In third day *Coliform* bacteria counts were detected between 5.15- 6.10 log (kob/g). In seven day *Coliform* bacteria counts were detected between 5.15- 6.10 log (kob/g). *E.coli* were detected in all samples. *E. coli* were detected between 1.15-1.45 log (kob/g) in 0 day. In third day *E. coli* were detected between 2.16-2.54 log (kob/g). In seven day *E. coli* were detected between 3.09-3.38 log (kob/g). The result of *S. aureus* counts of meatball samples in 0 day were between 4.15-5.07 log (kob/g). In third day *S. aureus* count of samples were 4.69-5.47 log (kob/g). In seven day *S. aureus* count of samples were 5.51-6.18 log (kob/g). The result of yeast and mold counts of samples were detected between 2.30-4.20 log (kob/g) in 0 day. In third day yeast and mold counts were between 2.65-4.28 log (kob/g). In seven day yeast and mold counts were between 2.65-4.28 log (kob/g). The results of L, a, b values of raw samples in 0 day were 40.08-47.32; 3.25-8.33; 7.59-11.12 respectively. In third day samples L, a, b values were 35.44-48.78, 3.97-5.46, 5.68-10.12 respectively. In seven day samples the L, a, b results were 39.34-52.69; 3.99-6.83;

6.62-10.98 respectively. L, a, b values were between 24.33-39.04; 3.95-6.57; 4.73-13.47 respectively in cooked samples. pH values were found between 4.84 and 5.57 in raw samples, 5.60 and 5.78 in cooked samples; moisture rates were changed between 57,48% and 68,05% in raw samples; 50,72% and 60,35% in cooked samples. The raw samples' protein rates were between 17.21% and 22.74%; the cooked samples' protein rates were 23.20% and 27.27%. Fat rates were altered between 1.90 % and 16.60% in raw samples; 3.96% and 17.89% in cooked samples. While the ash rates of raw samples were between 2.20% and 2.57%, the cooked samples were between 2.44% and 3.14%. In the sensitive evaluation of the cooked meatballs samples by panelist the scores were changed between 3.67-6.33 for color; 4.75-6.50 for scent; 4.58 – 6.67 for flavor; 3.67-6.58 for wateriness; 4.33-6.83 for texture; 4.67-7.08 for general acceptance scores

One Key Words: Meatballs, poultry meat, red meat, turkey meat, chicken meat.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
EKLERİ DİZİNİ.....	xi
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Materyal	18
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler.....	19
3.2.1.1. Total Mezofil Aerob Canlı Bakteri (TMAB) Sayısının Belirlenmesi.....	20
3.2.1.2. Salmonella spp. Aranması.....	20
3.2.1.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısının Belirlenmesi.....	21
3.2.1.4. <i>E.coli</i> Sayısının Belirlenmesi	21
3.2.1.5. <i>S. aureus</i> Sayısının Belirlenmesi.....	21
3.2.1.5. Maya ve Küf Sayısının Belirlenmesi	22
3.2.2. Kimyasal Analizler	22
3.2.2.1. pH Değerinin Belirlenmesi.....	22
3.2.2.2. Protein Değerinin Belirlenmesi	22
3.2.2.3. Rutubet Miktarının Belirlenmesi.....	23
3.2.2.4. Tuz Tayini	23
3.2.2.5. Yağ Oranının Belirlenmesi (%).....	24
3.2.2.6. Kül Oranının Belirlenmesi (%)	25
3.2.2.7. Karbonhidrat Oranının Belirlenmesi (%).....	25
3.2.2.8. Hunter Lab. Renk Değerinin Belirlenmesi.....	25
3.2.3. Duyusal Analizler.....	26
3.2.4. İstatistiksel Analizler.....	26
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	28
4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	28
4.1.1. Total Mezofil Aerob Canlı Bakteri (TMAB) Sayısı Düzeyleri	28

4.1.2. <i>Salmonella spp.</i> Varlığının Tespiti.....	31
4.1.3. <i>Koliform</i> Grubu Bakteri Sayısı.....	31
4.1.4. <i>E.coli</i> Sayısı.....	34
4.1.5. <i>Staphylococcus aureus</i> Sayısı	36
4.1.6. Maya ve Küf Sayısı	38
4.2. Kimyasal Analiz Sonuçları	41
4.2.1. Renk Analizleri	41
4.2.2. Protein Miktarının Belirlenmesi.....	51
4.2.3. Rutubet Miktarı	55
4.2.4. Yağ Oranı	59
4.2.5. Kül Oranı.....	62
4.2.6. PH Değeri.....	66
4.2.7. Tuz Değeri.....	70
4.2.8. Karbonhidrat Oranı	72
4.3. Duyusal Analiz Sonuçları	76
4.3.1. Renk	77
4.3.2. Koku.....	78
4.3.3. Tat.....	80
4.3.4. Sululuk	81
4.3.5. Tekstür.....	82
4.3.6. Genel Kabul Edilebilirlik	83
5. SONUÇ	85
6. KAYNAKLAR.....	87
EKLER	92
ÖZGEÇMİŞ.....	117
TEŞEKKÜR	118

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye’de 2000-2010 Yılları Arasındaki Kanatlı Eti Üretimi, Hindi Etinin Toplam Kanatlı Eti Üretimi İçindeki Payı Ve Kişi Başına Hindi Eti Tüketim Miktarları.....	11
Çizelge 3.1.1. Kıyma, Tavuk Kıyma, Hindi Kıyma ve Bunların Farklı Oranlarda Farklı Köfte Formulasyonu.....	19
Çizelge 3.2.1. Duyusal Analiz Puanlama Tablosu.....	26
Çizelge 4.1.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin Toplam Mezofil Aerop Bakteri Sayılarının (TMAB) Logaritmik Değerleri.....	28
Çizelge 4.1.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin Koliform Grubu Canlı Bakteri Sayısının Günlere Göre Logaritmik Değerleri.....	30
Çizelge 4.1.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin E.coli Sayısının 0.,3. ve 7. Gündeki Logaritmik Değerleri.....	32
Çizelge 4.1.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin S.aureus Sayısının 0., 3. ve 7. Gündeki Logaritmik Değerleri.....	34
Çizelge 4.1.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Maya ve Küf Sayısının 0., 3. ve 7. Gündeki Logaritmik Değerleri.....	37
Çizelge 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde Yapılan Ölçüm Sonuçlarına Göre Renk Analizleri.....	40
Çizelge 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde Yapılan Ölçüm Sonuçlarına Göre Renk Analizleri.....	46
Çizelge 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Halde Köfte Örneklerinin Protein Oranları.....	50
Çizelge 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Protein Oranları.....	52
Çizelge 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin % Rutubet Miktarları.....	54
Çizelge 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Yağ Oranları.....	57
Çizelge 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Yağ Oranları.....	58
Çizelge 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Kül Oranları.....	61
Çizelge 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Kül Oranları.....	62

Çizelge 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ ve Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerleri.....	65
Çizelge 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ ve Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerleri.....	68
Çizelge 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Karbonhidrat Oranları.....	71
Çizelge 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Karbonhidrat Oranları.....	73
Çizelge 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları.....	74

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.1. Depolama Süresince Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin Toplam Mezofil Aerop Bakteri Sayılarında (TMAB) Meydana Gelen Değişimler.....	28
Şekil 4.1.2. Depolama Süresince Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinde <i>Koliform</i> Grubu Canlı Sayısında Meydana Gelen Değişimler.....	31
Şekil 4.1.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin <i>E. coli</i> Sayısının Günlere Göre Değişimi.....	33
Şekil 4.1.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin <i>S. aureus</i> Sayısının Günlere Göre Değişimi.....	35
Şekil 4.1.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin Maya ve Küf Sayısının Günlere Göre Değişimi.....	37
Şekil 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişimi.....	41
Şekil 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişimi.....	42
Şekil 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişimi.....	43
Şekil 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişimi.....	47
Şekil 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişimi.....	47
Şekil 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişimi.....	48
Şekil 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim.....	50
Şekil 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim.....	52
Şekil 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Köfte Örneklerine Ait Rutubet Oranları Arasındaki Değişim.....	55
Şekil 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerine Ait Rutubet Oranları Arasındaki Değişim.....	55
Şekil 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim.....	58

Şekil 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim.....	59
Şekil 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim.....	62
Şekil 4.2.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim.....	63
Şekil 4.2.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerleri Arasındaki Değişim.....	65
Şekil 4.2.16. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerleri Arasındaki Değişim.....	66
Şekil 4.2.17. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerindeki Değişim.....	69
Şekil 4.2.18. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerindeki Değişim.....	69
Şekil 4.2.19. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişim.....	72
Şekil 4.2.20. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerindeki Değişim.....	73
Şekil 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişim.....	75
Şekil 4.3.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişim.....	77
Şekil 4.3.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanları Arasındaki Değişim.....	78
Şekil 4.3.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Sululuk Puanları Arasındaki Değişim.....	79
Şekil 4.3.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Tekstür Puanları Arasındaki Değişim.....	80
Şekil 4.3.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Genel Kabul Edilebilirlik Puanları Arasındaki Değişim.....	81

EKLER DİZİNİ

Ek 4.1.1. 0. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları.....	90
Ek 4.1.2. 3. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları.....	90
Ek 4.1.3. 7. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları.....	91
Ek 4.1.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün Koliform Grubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları	91
Ek 4.1.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün Koliform Grubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları	92
Ek 4.1.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün Koliform Grubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	92
Ek 4.1.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0.Gün E.coli Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	93
Ek 4.1.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3.Gün E.coli Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	93
Ek 4.1.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7.Gün E.coli Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	94
Ek 4.1.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün S.aureus Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	94
Ek 4.1.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün S.aureus Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	95
Ek 4.1.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün S.aureus Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	95
Ek 4.1.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün Maya ve Küf Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	96
Ek 4.1.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün Maya ve Küf Sayısı Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	96
Ek 4.1.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün Maya ve Küf Sayısı Değerlerinin Duncan çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları.....	97

Ek 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	97
Ek 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	98
Ek 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	98
Ek 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	99
Ek 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	99
Ek 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	100
Ek 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	100
Ek 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	101
Ek 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	101
Ek 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	102
Ek 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	102
Ek 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	103
Ek 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Halde Köfte Örneklerinin Protein Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	103
Ek 4.2.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Protein Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	104
Ek 4.2.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Halde Köfte Örneklerinin Rutubet Miktarlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	104
Ek 4.2.16. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Rutubet Miktarlarına Ait Varyans Analizi Testi Sonuç.....	105
Ek 4.2.17. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Halde Köfte Örneklerinin Yağ Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	105
Ek 4.2.18. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Yağ Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	106

Ek 4.2.19. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	106
Ek 4.2.20. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Kül Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	107
Ek 4.2.21. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 0. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	107
Ek 4.2.22. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 3. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	108
Ek 4.2.23. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 7. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	108
EK 4.2.24. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	109
Ek 4.2.25. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	109
Ek 4.2.26. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	110
Ek 4.2.27. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	110
Ek 4.2.28. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	111
Ek 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	111
Ek 4.3.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	112
Ek 4.3.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Tat Puanları Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	112
Ek 4.3.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Sululuk Puanları Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları.....	113
Ek 4.3.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Tekstür Puanlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	113
Ek 4.3.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	114

1.GİRİŞ

Toplumun ve onu oluşturan bireylerin çalışma şartlarının zorlaşması ve yoğun iş temposu yeterli ve dengeli beslenme için ayrılan zamanı bir hayli kısıtlamaktadır. Bu kısa zaman dilimi içerisinde beslenme şekilleri ve çalışan insanların yemek tercihleri değişmiş, yemeklerini kendileri hazırlamak yerine hazır gıdaları tercih eder olmuşlardır. Buna bağlı olarak hazır gıda endüstrisi ve teknolojisi de gelişmiştir.

Günümüz şartlarında bireylerin tüketim alışkanlıklarındaki değişimler ve gıda işleme teknolojisindeki ilerlemeler, farklı tarzdaki hazır gıdaları ortaya çıkarmaktadır. Böylece gıda sanayi, tüketici istekleri doğrultusunda gıdanın alışlagelmiş tüketim biçimlerinden farklı olan uygulamaları araştırmaya yöneltmektedir. Gıda üreticileri farklı gıda kaynaklarını kullanarak ürünün raf ömrünü arttırmaya, farklı tat ve lezzette ürünler ortaya koymaya ve albenisi yüksek gıdaları elde etmeye çalışmaktadırlar.

Yapılan araştırmalarda hazırlama kolaylığı ve ekonomikliği nedeniyle tavuk ve balık eti gibi kızzartmalık ürünler başı çekmektedir (Doğan ve ark. 2005a, 2005b). Türkiye’de halkın beslenme durumu, bulunduğu bölgeye, sosyo-ekonomik seviyeye ve yerleşim birimine göre çok önemli farklılıklar göstermektedir. Halkın geneline bakıldığında tahıl ve tahıl kaynaklı ürün tüketimi ilk sırada gelmektedir (Altınel 1995, Ergezer 2005).

Yeryüzünde yaşayan tüm toplumların en önemli sorunlarından biri yeterli ve dengeli beslenmedir (Yıldızturp 1999). Bugün dengeli beslenmenin fiziksel ve ruhsal çalışmaları büyük ölçüde etkilediği anlaşılmıştır. Biyolojik fonksiyonların düzenli oluşunda ve zekanın gelişmesinde en önemli rolü ise hayvansal proteinler oynamaktadır. Bu nedenle et ve et ürünleri insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Yılmaz 1994). Yeterli ve dengeli beslenme için ise hayvansal kaynaklı proteinlere ve esansiyel bileşenlere gereksinim vardır (Altınel 1995, Ergezer 2005).

Hayvansal proteinler insanların sağlıklı olarak beslenmelerinde önemli bir yer tutmaktadır. Bir ülkede yaşayan insanların günlük tükettiği hayvansal protein miktarı o ülkenin gelişmişliğine paralel bir görünüm arz etmektedir (Temiz ve Okumuş 2005).

Hayvansal ürünler içerisinde yer alan et, üretimi nispeten kolay olan, yüksek kalitede protein, B grubu vitaminler ile özellikle demir ve bakır yönünden zengin bir gıda maddesidir. Bileşiminin yaklaşık % 74-80'i su, % 16-22'si protein, % 3-10'u yağ, % 1'i mineral madde ve % 0.02-0.05'i karbonhidrattan oluşmaktadır. Etin yapısında bulunan proteinlerin yapıtaşları olan amino asitler canlı organizmada çok önemli role sahiptir. Mevcut amino asitlerin bir kısmı, diğer canlı organizmalar gibi insan vücudunda sentezlenebilmekte fakat bir kısmının da dışarıdan alınması gerekmektedir. Bunlar eksojen amino asitler olup; valin, lösin, izolösin, treonin, lisin, metiyonin, triptofan ve fenilalaninden oluşmakta, et içerisinde de yeterli ve dengeli bir şekilde bulunmaktadır (Sönmez 2007).

Proteinler vücuttaki biyokimyasal olaylarda önemli roller üstlenmektedir. Bunlar; enzimlerin yapı taşlarını oluşturmak, hormonların, sitokinlerin, nükleik asitlerin (DNA ve RNA) ve antikorların yapısında bulunmak, plazma viskozitesini ve ozmotik basıncı sağlanmasında, kas kontraksiyonlarının gerçekleşmesinde görev almaktadır. Büyümenin en hızlı olduğu bebeklik ve ergenlik dönemlerinde, plasenta ve fetus dokularının oluşturulduğu gebelik süresince proteine olan ihtiyaç artmakta olup, ihtiyacın büyük bir kısmının hayvansal proteinlerden karşılanması gerekmektedir (Sönmez 2007).

Et; demir, selenyum, A ve B12 vitaminleri ile folik asit bakımından oldukça zengin bir kaynaktır. Bu mikronutrientler bitkisel besinlerde ya çok az miktarlarda bulunmakta ya da biyoyararlılıkları son derece zayıf olmaktadır. Etin protein içeriği son derece yüksekken, karbonhidrat içeriği düşük olduğundan glisemik indeksi düşük gıdalar grubunda yer almaktadır. Esansiyel amino asitleri ve mikronutrientleri içermesi nedeni ile et dengeli bir diyetle mutlaka bulundurulması gereken bir besin ögesidir (Biesalski 2005).

Et; içerdiği yüksek protein oranı, mineral maddeler ve vitaminler nedeniyle insan beslenmesinde, yerini bitkisel kökenli gıdaların ikame edemeyeceği önemli bir gıda

maddesidir. Doyuruculuğu ve içerdiği aroma maddeleri nedeniyle toplumun büyük kesimi tarafından beğeniyle tüketilmektedir. Vücudun gelişiminde, hücre ve dokuların yapımında, yenilenmesinde önemli rol üstlenen esansiyel aminoasitleri de ideal oranlarda içermesi nedeniyle et özellikle çocukluk döneminde insan beslenmesinin vazgeçilmezidir. Esansiyel aminoasitler vücut tarafından sentezlenemeyen ve dışarıdan alınması zorunlu protein yapıtaşlarıdır. Et, bahsi geçen bu esansiyel aminoasitlerin tamamına yakınına yeterli ve dengeli bir kompozisyonda içermektedir (Büyükcünal ve Kahraman 2004).

Hayvansal kaynaklı proteinin elde edilmesindeki güçlüğü giderebilmek için bu proteinleri kısa sürede üretebilen hayvanların yetiştirilmesi, diğer yandan üretimde verimliliği arttırarak maliyetin düşürülmesine yönelik çalışmalar da hız kazanmaktadır. Kanatlı etleri üretimi bu beklentilere en iyi cevap verebilecek üretim biçimidir (Altınel 1995, Ergezer 2005).

Kanatlı eti denince ilk akla gelen et etlik piliç eti olup, bunun yanı sıra hindi eti, damızlık (anaç) ve yumurtacı tavuk eti ile kaz, ördek, bildircin, sülün ve diğer kanatlı hayvan etleri de ticari öneme haiz kanatlı etleri içerisinde dahil edilebilir (Altınel 1995, Ergezer 2005).

Kanatlı etleri diğer kasaplık hayvan etleriyle kıyaslandığında protein içeriği bakımından daha üstün durumdadır. Sığır eti % 20.94, koyun eti % 19.5, dana eti % 20 oranında protein ihtiva ederken bu oran derisiz tavuk etinde % 21.39, hindi etinde % 21.77'dir. Göğüs eti but etine göre daha fazla miktarda protein içermektedir (Anıl ve ark.1995).

Kullanıma ve tüketime hazır gıdalara olan tüketici taleplerinde tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli artışlar olmuştur. Bu ürün kategorisinde pişirmeye hazır köfte çeşitleri önemli bir yer tutmaktadır (Yılmaz 2008). Günümüzde, et sanayinde gelişmiş ülkelerde ve dünyada çeşitli ülkelerde kıyma büyüklüğünde parçalanan etlerden çok çeşitli salçalı, salçasız soslu veya sossuz köfteler, hamburger ve benzeri ürünler üretilmektedir (Gökcalp ve ark. 2004). Ülkemizde de ihracat potansiyeline sahip birçok köfte çeşidi

bulunmakta, fakat üretimde belli bir standart olmaması ve üretimin büyük kısmının küçük işletmeler tarafından yapılmasından dolayı yeterli düzeyde gerçekleştirilmemektedir. Köfte yapımı bölgeden bölgeye, işletmeden işletmeye büyük değişimler göstermekte, katkı maddeleri ve ingredient kullanımında da önemli farklılıklar ortaya çıkmakta, hatta farklı ürünler aynı isimle piyasaya sunulmaktadır (Andiç ve ark. 2008).

Köfte yapımında genellikle kırmızı et kullanılır, bunun yanı sıra beyaz et veya balık eti de kullanılabilir (Andiç ve ark. 2008). Ancak, bu ürünler mikroorganizmalar için ideal bir ortam oluşturmakta ve bu ürünlerde bazı patojenik mikroorganizmalar (*E.coli O157:H7*, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*) büyük risk teşkil etmektedir. Köfte ve benzeri et ürünlerinde son zamanlarda çok sayıda gıda kaynaklı enfeksiyon vakaları ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla bu gıdalar için mikrobiyal güvenliği sağlayacak uygun muhafaza tekniklerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır (Yılmaz 2008).

Et endüstrisinin hemen hemen tüm dünyada temel amacı ürün kalitesini yükseltmek, et ürünlerinin sağlıklı koşullarda üretimini gerçekleştirmek, besleyicilik değerini arttırmak, sağlık açısından risk oluşturmayan ürün formülasyonları geliştirmek ve üretim maliyetlerini de olabildiği ölçüde aşağıya çekmektir. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetleri neticesinde et endüstrisine yeni kazandırılan et ürünlerinin, tüketiciler tarafından kabul görmesi, sağlıklı beslenmede herhangi bir risk unsuru taşımaması ve üretilen ürünlerin kalitesinin de sürekli korunması gerekmektedir.

Tavuk eti, sığır ve koyun etine göre, bazı besin öğelerince daha zengindir. Tavuk eti insan beslenmesi için gerekli olduğu bilinen tüm elzem aminoasitleri yeterli miktarda ve uygun oranlarda bulundurmaktadır. Bu nedenle protein kalitesi yüksektir. Tavukların vücut yağı, kırmızı etlerden farklı olarak, et fibrilleri arasında dağılmayıp, çoğunlukla deri altında birikmektedir (Özer 2008).

Son yıllarda sosyal yaşamdaki değişimler ve teknolojik gelişmeler ışığında insanların beslenme alışkanlıkları değişmekte, bunlara bağlı olarak tüketime hazır gıdaların talebi gün

gittikçe artmaktadır (Yıldız ve ark. 2004) . Pişirmeye hazır köfteler bu gıdalar arasında önemli bir yer tutmakta, marketlerde ve kasap dükkanlarında farklı köfte türleri hazır olarak yaygın bir şekilde satılmaktadır (Soyutemiz 1999, Temiz ve Okumuş 2005).

Bu araştırmada, kırmızı et, tavuk eti ve hindi etinden ve bu hammaddelerin farklı kombinasyonlarından elde edilen köftelerin kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

İnsan gıdası olarak et; sığır, koyun, keçi, domuz, kümes hayvanları, su ürünleri ve çeşitli av hayvanlarının iskelet kası ve iç organlarından, belirli kesim, parçalama ve işleme sonucu elde edilen bir üründür. Kimyasal olarak et; su, protein yağ ve karbonhidratlardan oluşur. Bu ana bileşenlerin yanında vitaminler, enzimler, pigmentler ve lezzet verici bileşenler gibi minör komponentleri de içerir. Bu bileşenler ete yapısını, tekstürünü lezzetini, rengini ve besinsel değerini verir (Serdengecti ve Yıldırım 2003).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği 'ne göre kırmızı et; büyükbaş (sığır, manda ve deve), küçükbaş (koyun ve keçi) ve diğer kasaplık hayvanların (domuz, yaban domuzu, at ve tavşan) karkaslarından elde edilen insan tüketimi için uygun olan tüm parçaları içermektedir (Anonim 2006).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği'ne göre kıyma; kasaplık hayvanların kemiklerinden ayrılmış çiğ kırmızı etin kıyma makinesinden geçirilmesiyle veya manuel olarak bıçak veya satırla kıyılmasıyla elde edilen kırmızı et olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2006).

Kıymanın mikrobiyolojik kalitesi, kıyma yapılacak etin mikrobiyolojik kalitesine, etin hazırlanması sırasında alınacak hijyenik tedbirlere, paketlenme tipine ve depolama koşullarına bağlıdır. Etin yüzey mikroflorasını oluşturan mikroorganizmalar, kıymanın hazırlanması özellikle çekim ve karıştırma işlemleri sırasında ürünün her tarafına dağılmakta, uygun koşullar altında gelişerek ürünün dayanma süresini kısaltarak tüketici sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturmaktadır (Leclere ve ark. 2002, Li ve Mustafa 2004, Gönülalan ve Köse 2003).

Nitekim yapılan çalışmalarda, kıymalarda insan sağlığını ciddi boyutlarda tehlikeye sokabilecek *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Citrobacter spp.* gibi çoğu

mikroorganizmanın yüksek düzeylerde bulunduğunu ortaya koymuştur. Ülkemizde de konu ile ilgili yapılan araştırmalarda, gerek et ve gerekse kıymalarda patojen bakterilerin önemli oranda bulunduğu belirlenmiştir (Gökmen ve Alişarlı 2003, Yıldız ve ark. 2004).

Ülkemizde kırmızı et endüstrisinde yer alan kuruluşlar; belediye mezbahaları ve kombinalar, özel sektöre ait mezbaha ve kombinalar, Et ve Balık Ürünleri AŞ'ne ait kombinalar ve et ürünleri üreten özel sektöre ait tesislerdir. Kırmızı et endüstrisi içerisinde belediye mezbaha ve kombinaları, sayısal olarak 803 adet işletme ile ilk sırada yer almaktadır. Ayrıca Et ve Balık Ürünleri AŞ'ne ait 10 adet kombina ile özel sektöre ait 96 adet kombina ve mezbaha bulunmaktadır. Et ürünleri üretimi yapan çok sayıdaki özel sektöre ait tesislerde sucuk, salam, sosis, pastırma, füme dil ve köfte üretimleri de yapılmaktadır (Çalım ve Ertürk 2006).

Hem kasaplık hayvanlardan elde edilen etleri en ideal şekilde değerlendirmek, hem de tüketicilerin damak zevkine uygun farklı lezzette ürünler üretebilmek ve ürün yelpazesini genişletmek amaçlarıyla ürün çeşitliliğinde artış gözlenmektedir. Özellikle son 30 yılda yeniden şekillendirilmiş et ürünleri üzerinde hem sektörel hem de bilimsel ölçekte çok önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu tür ürünlerin başarısı, ürün çeşitliliği, kalite ve ekonomik nedenler gibi tüketici isteklerinden doğmakta ve bu istekler üreticileri daima en iyi üretmeye teşvik etmektedir (Kyialbek 2008).

Son 25 yılın et üretim oranları incelendiğinde; ülkemizde 1975' de % 75 kırmızı et, % 25 kanatlı eti üretilirken, 1990' da bu oranlar kırmızı ette % 64'e düşmüş, kanatlı etlerinde % 36'ya yükselmiştir (FAO 2000). 2000 yılında ise kırmızı et üretimi % 53'lere gerilerken, kanatlı et üretimi %47'ye çıkmıştır. Diğer sebeplere ek olarak tüketicinin tercihi kırmızı etten kanatlı etlerine doğru gittikçe, kırmızı et elde edilen kasaplık hayvan sayılarında bu yıllara göre büyük bir azalma vardır. Yetiştirilen hayvan sayılarına bakıldığında; 1975'den 2000 yılına kadar kasaplık büyük ve küçükbaş hayvanlarda % 57'lik bir azalma oluşmuştur. 1975'de 132.865 ton sığır eti, 73.779 ton tavuk eti, 5.400 ton hindi eti üretimi varken, 2000 yılında üretim parametreleri sırasıyla 371.000 ton, 642.000 ton ve 12.000 tona çıkmıştır (FAO, 2000). Dünyadaki hindi eti üretimi incelendiğinde ise, Kuzey Amerika'da 2.630 milyon ton, ABD 2.480 milyon ton, Kanada da 143 milyon ton, batı Avrupa da 1.625 milyon ton, Fransa da 680 milyon ton, İtalya da 310 milyon ton, Almanya da ise 215 milyon ton yıllık

üretim vardır. Hayvansal üretimde görülen bu değişime paralel olarak et ürünlerinde de beyaz et kaynaklı ürünler piyasada aranır olmuştur (Shahi 2002).

Yeterli ve dengeli beslenme için hayvansal kaynaklı proteinlere ve esansiyel bileşenlere gereksinim vardır. Hayvansal kaynaklı proteinin elde edilmesindeki güçlüğü giderebilmek için bu proteinleri kısa sürede üretebilen hayvanların yetiştirilmesi, diğer yandan üretimde verimliliği arttırarak maliyetin düşürülmesine yönelik çalışmalar da hız kazanmaktadır. Kanatlı etleri üretimi bu beklentilere en iyi cevap verebilecek üretim biçimidir (Altinel 1995, Ergezer 2005).

Kanatlı eti denince ilk akla gelen et etlik piliç eti olup, bunun yanı sıra hindi eti, damızlık (anaç) ve yumurtacı tavuk eti ile kaz, ördek, bildircin, sülün ve diğer bazı kanatlı hayvan etleri de ticari öneme haiz kanatlı etleri içerisinde dahil edilebilir. Kanatlı Hayvanları:

- Doğumdan itibaren kısa sürede kesim olgunluğuna gelirler (Örnek olarak etlik piliçler 40-45 günlük sürede kesim olgunluğuna gelir),
- Her bölge koşulunda yetiştirilebilirler,
- Yem dönüşüm oranı yüksektir (1 kg canlı ağırlığa 1.8 kg yem),
- Karkas randımanı yüksektir,
- Kesim ve işleme masrafları düşüktür,
- Generasyon süresi kısa olduğu için et veriminin arttırılmasına yönelik bilimsel çalışmalara hızla cevap verebilmektedirler,
- Cıvciv olarak kolay ve ucuza temin edilebilmektedirler,
- Omnivor olmaları nedeniyle her türlü yemi değerlendirebilirler.

Ayrıca kanatlı etleri; hazırlanma süresi kısa, çabuk ve kolay servis edilebilen, önemli besin öğelerinin birçoğuna sahip olan ve üstün duyuşsal özellikler gösteren bir yapıdadır (Anıl ve ark. 1995, Ergezer 2005).

Hindi eti, insan beslenmesi için gerekli olan amino asitleri yeterli miktarda ihtiva eden, B vitaminleri bakımından oldukça zengin, yağ oranı oldukça düşük ve kolay sindirilebilen, yüksek besleyici değere sahip bir besin maddesidir (Addis 1986).

Tavuk eti, sığır ve koyun etine göre, bazı besin öğelerince daha zengindir. Tavuk eti insan beslenmesi için gerekli olduğu bilinen tüm elzem aminoasitleri yeterli miktarda ve uygun oranlarda bulundurmaktadır. Bu nedenle protein kalitesi yüksektir. Tavukların vücut yağı, kırmızı etlerden farklı olarak, et fibrilleri arasında dağılmayıp, çoğunlukla deri altında birikmektedir. Kanatlıların kesimi sonucunda elde edilen, kanatlı gövdelerinin bir bütün şeklinde satışında herhangi bir problem oluşturmayan bir kısım kanatlı parçaları, özellikle hemen hemen tüm dünyada olduğu gibi, son yıllarda ülkemizde de standart bir parçalamaya tabii tutularak tüketime arz edilmektedir. Kanatlı gövdelerinin parçalanarak satışa arz edilmesinde, bir kısım parçalar (boyun, üzerindeki kas dokuları el ile uzaklaştırılmış sırt, kaburga vb gibi kısımlar) mekanik olarak kemiksizleştirildikten sonra elde edilen etlerin, özellikle emülsiyon tipi et ürünleri başta olmak üzere, diğer bir kısım et ürünleri (sucuk, hamburger vs) üretiminde rantabl bir şekilde kullanımı ve değerlendirilmesi, bu tip ürünlerin ekonomiye kazandırılması açısından büyük bir öneme sahiptir (Özer 2008).

Kanatlı etlerindeki yüksek kalite protein, bütün elzem amino asitleri içerir ve sindirimi kolaydır. Kanatlı etleri B vitaminleri ve demirin iyi bir kaynağıdır (Stadelman ve ark. 1988). Kanatlı etleri, ayrıca, düşük yağ içeriği ve nispeten yüksek çoklu doymamış yağ asidi konsantrasyonu gibi beslenme karakteristiklerine de sahiptir. Bütün bu kriterler kanatlı etlerinin beslenmedeki önemini artırmaktadır (Botsoglou ve ark. 2003). Hindi etinde ise, bu değerler genellikle tavuktan daha düşüktür (Stadelman ve ark. 1988, Paleari ve ark. 1998).

Kanatlı etleri, kasaplık hayvan etlerine nazaran daha ince lifli olup, bağ dokusu ve yağ oranı daha azdır. Bununla beraber kanatlı etlerinin görünüşü türler arası farklılığa, hayvanların yaşına ve kasların görevlerine göre değişiklik gösterir. Tavuk ve hindi etleri kaz ve ördek etlerine nazaran açık renklidir. Yaş ilerledikçe etin rengi koyulaşmaktadır. Bu yüzden yumurtacı tavuk etleri etlik piliç etlerine göre daha koyu renklidir. Çok çalışan kaslar olan but ve kanat bölgeleri koyu renkli iken göğüs bölgesi daha açık renklidir (İnal 1992). Kanatlı etlerinin lezzeti, kokusu ve gevrekliği, ırka, cinsiyete, yaşa ve uygulanan yemlemeye bağlı olarak değişir (Ergezer 2005).

Günümüz et teknolojisinde hayvansal protein kaynağı olarak mekanik ayrılmış kanatlı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Stadelman ve ark. 1988). Özellikle hayvansal protein açığını kapatmak amacıyla eldeki kaynakların bu şekilde randımanlı kullanımı hem ülke hem dünya ekonomisi açısından da fayda getirecektir (Kolsarıcı ve Candoğan 2002).

Kanatlı etlerinin yağ içerikleri hayvanın yaşına, türüne, ırkına ve cinsiyetine bağlı olarak değişmektedir. Kanatlı etlerinde vücut yağı kırmızı etlerden farklı olarak kas lifleri arasında dağılmayıp çoğunlukla deride toplanmıştır. Bu bakımdan derisiz tavuk eti dana etine göre daha düşük yağ içeriğine sahiptir. Kanatlı karkaslarının farklı bölgelerinde yağ oranı da farklılık arz etmektedir. Örneğin but eti göğüs etine oranla daha fazla oranda yağ içermektedir (Anıl ve ark. 1995).

Türkiye'deki hayvansal protein açığının kapatılması amacıyla uygulanabilecek yöntemlerden birisi de bazı yeni hayvansal protein kaynaklarının araştırılmasıdır. Hindi, gelişme hızı ve yemden yararlanma yeteneğinin yüksek olması, ekstansif, entansif ve yarı-entansif olarak yetiştirilebilmesi, karkas randımanı ve yenilebilir et oranının yüksek olması gibi nedenlerden dolayı alternatif protein kaynağı olarak ele alınabilir. Hindi (*Meleagris domesticus*) etleri gevrek ve ince yapılıdır. Kanat ve butları koyu renkte ve kaba liflidir. Göğüs etleri beyaz ve gevreklerdir. Genç hindiler 4-7 ay, yaşlı hindiler ise 3 yaşına kadar besiyeye alınır ve 20 kg kadar ağırlığa ulaşırlar (Yalçın 1993, Uğur ve ark. 2003).

Hindi eti yağ oranı % 8.02'dir. Piliç eti yağ oranı % 15.06'dır ve hindi eti düşük düzeyde kolesterol içermektedir. Ayrıca kendine has farklı bir lezzeti de vardır. İşte bu özellikleri hindi etini, piliç etine göre özgün kılmakta ve özellikle kolesterol oranının düşüklüğü ile orta ve ileri yaş grubu için tercih edilebilir kılmaktadır (Cevger ve Türkyılmaz 2001).

Hindi eti renk ve lezzet açısından tüm dünyada kırmızı ete alternatif olarak görülmektedir. Majkovic ve ark. (2003) çalışmalarında hindi eti ve piliç etinin ayrı olarak

düşünülmesi gerektiği sonucuna ulaşmış, hindi etinin, gelecekte sığır etine bir alternatif olabileceğini belirtmiştir. Windhorst (2002), kanatlı üretimiyle ilgili yaptığı bir çalışmada, hindi etine olan talebin değişen tüketici tercihleri nedeniyle 1980'li yılların sonlarına doğru artmaya başladığını, özellikle BSE krizinin yaşandığı yıllarda hindi etine olan talebin piliç etine göre daha fazla arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'de 2000 ile 2010 yılları arasındaki piliç eti üretimi, kanatlı eti üretimi, hindi eti üretimi, kanatlı eti üretim artışı, yıllara göre kişi başına düşen kanatlı eti tüketim miktarının kaç kilogram olduğuna ilişkin bilgiler Çizelge 2.1'de verilmiştir (Besd-bir 2010).

Çizelge 2.1. Türkiye’de 2000-2010 yılları arasındaki kanatlı eti üretimi, hindi etinin toplam kanatlı eti üretimi içindeki payı ve kişi başına hindi eti tüketim miktarları

Yıllar	Piliç Eti Üretimi (Ton)	Hindi Eti Üretimi (Ton)	Kanatlı Eti Üretimi (Ton)	Hindi Eti/ Kanatlı Eti*100 (%)	Kanatlı Eti Tüketimi kg/ kişi-yıl	Kanatlı Eti Üretim Artışı %
2000	662.096	23.265	752.382	3.1	11.05	14.68
2005	957.416	53.530	1.063.795	5.0	14.53	3.76
2007	1.012.000	33.000	1.100.000	3.0	15.23	6.61
2008	1.170.000	35.000	1.262.000	2.7	16.94	14.73
2009	1.250.000	30.000	1.340.000	2.2	17.33	6.18
2010	1.430.000	30.000	1.520.000	2.0	19.13	13.01

Etin lezzetini düzeltmek, rengini değiştirmek, daha yumuşak olmasını sağlamak ve zararlı mikroorganizmaları tahrip etmek amacıyla etler pişirilmektedir. Etlerin pişirilmesinde kullanılacak yöntem, etin elde edildiği vücut bölgesine, dolayısıyla etin bağ dokusu miktarına göre seçilir. Hayvanın bel, kaburga ve but kısımlarında bağ dokusu vücudun diğer kısımlarından daha az olduğundan, daha kolay pişen bu etler kuru ısıda pişirmeye uygundur. Kıyma yapılan etlerde de etin elde edildiği yere göre bağ dokusu miktarı değişirse de, işlem sırasında parçalanıp kıyıldığından etlerde suni bir yumuşaklık oluşturulur. Bu bakımdan köfteler kuru ısıda kolayca pişirilebilir (Özçelik 1993).

Taze etlerde sıklıkla rastlanan mikrobiyolojik bozulmalar aerobik ve anaerobik koşullarda meydana gelen bozulmalardır. Başlıca aerobik bozulmalar; yüzeyle yapışkanlık *Alcaligenes*, *Aeromonas*, *Acinetobacter-Moraxella*, (genellikle *Pseudomonas*, *Alteromonas*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Lactobacillus* ve *Micrococcus* türleri neden olur), et renginin değişmesi (ette mikrobiyal gelişme sonucu bozulmayı H₂S, NH₃, indol ile kadeverin ve putresin gibi bileşikler karakterize eden peroksitler, H₂ açığa çıkar. Putresin özellikle *Pseudomonas* türleri, kadaverin *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteriler tarafından üretilir), küf gelişmesi (su aktivitesi 0.95'in altına düştüğünde küfler gelişmeye başlar. Ette sakallanma, beyaz nokta ve siyah nokta oluştururlar) gösterilebilir. Anaerobik koşullarda ise ekşimeye neden olur. Ette ekşi lezzete formik, asetik, bütirik, propiyonik asit ve daha yüksek karbonlu yağ asitleri ile laktik ve süksinik asit gibi diğer organik asitler neden olur. Vakum ambalajlanmış etlerde ekşimeye *Clostridium* türleri, koliform bakteriler ve laktik asit bakterileri neden olur (Serdaroğlu 2003).

Et endüstrisinin hemen hemen tüm dünyada temel amacı ürün kalitesini yükseltmek, et ürünlerinin sağlıklı koşullarda üretimini gerçekleştirmek, besleyicilik değerini arttırmak, sağlık açısından risk oluşturmayan ürün formülasyonları geliştirmek ve üretim maliyetlerini de olabildiği ölçüde aşağıya çekmektir. Bu nedenle Ar-Ge faaliyetleri neticesinde et endüstrisine yeni kazandırılan et ürünlerinin, tüketiciler tarafından kabul görmesi, sağlıklı beslenmede herhangi bir risk unsuru taşımaması ve üretilen ürünlerin kalitesinin de sürekli korunması gerekmektedir (Özer 2008).

İşlenmiş et ürünleri farklı tüketici tercihlerini karşılayabilmek amacıyla şekil, boyut, fonksiyonellik ve lezzet açısından farklılık gösterebilir. İşleme tekniğine bağlı olarak et ürünleri partikül boyutunun küçültülmesi (doğrama, kıyma haline getirme) ve yapılandırma, (karıştırma, şekil verme) işlemlerini içermektedir. Et ürünleri et partiküllerinin büyüklüğüne göre emülsiyon ürünler ve köfte tipi ürünler olarak iki gruba ayrılır. Emülsiyon tipi et ürünlerinin üretiminde, kuter kullanarak etin su ve tuz ile parçalanarak homojen hale getirilmesi ve yağın dağılarak emülsiyon edilmesi söz konusudur, et partiküllerinin boyutları çok küçültülmüştür. Kılıflara doldurulan sosis hamuru pişirilir ve tütülenir. Emülsiyon tipi ürünlerde et protein ağı yapının önemli kısmını oluşturur. Köfte tipi et ürünlerinde ise işlem basamakları; kıyma haline getirme, karıştırma, şekil verme, dondurma veya pişirme sonrası dondurma

basamaklarını içerir (Barbut 1995, Tornberg 2005). Bu ürünlerde et partiküllerinin boyu daha büyüktür, kaba öğütme söz konusudur. İşleme sırasında et tuz, fosfatlar, protein veya karbonhidrat bazlı bağlayıcı, doldurucu katkılarla karıştırılarak et partiküllerinin birbirine bağlanması sağlanır. Daha sonra karışıma şekil verilir ve genellikle üretim sonrası pişirme ve /veya dondurma işlemi uygulanır (Romans ve ark. 1994). Köfte tipi et ürünlerinde yapıda yağ, su ve proteinin kaba olarak dağılımı sağlanır (Acton ve ark. 1983, Foegeding and Ramsey 1986).

Karışımın kararlılığını en fazla etkileyen miyofibriller proteinler, özellikle aktin ve myosindir (Barbut 1995, Lan ve ark. 1995). Myosin proteini mükemmel jel oluşturma özelliği gösterirken aktin protein jeli oluşumuna myosin-aktin oranına bağlı olarak sinerjistik veya antagonistik etki gösterir (Lan ve ark. 1995). Küçük yağ globülleri etrafında ara yüzey protein filmi oluşumunu sağlayan başlıca protein myosindir. Köfte tipi et ürünlerinde pişirme kayıpları bütün parça ettekine yakındır. Bu durum kas liflerinin ve lif parçalarının büzülerek daha fazla su kaybetmesinden kaynaklanır (Tornberg 2005).

Essary ve Ritchey (1968), mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış hindi kara ve beyaz etlerinin amino asit kompozisyonunu incelemiştir. Bu araştırmacılar, mekanik olarak kemiklerinden ayrılmış hindi kara ve beyaz etlerinin ayrı ayrı amino asit içeriklerinin tatmin edici bir oranda tüm hindi etinin amino asit içeriğine oldukça benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Essary (1979), mekanik olarak kemiksizleştirilmiş hindi sırt bölgesi etlerinin %9.1 ve göğüs ve boyunlarından elde edilen etin %22.1 yağ içerdiğini rapor etmiştir. Essary (1979), hindi sırt kemikleri ve boyunlarından mekanik olarak ayrılan etin ortalama %15.7 yağ oranına sahip olduğunu bildirmiştir. Mekanik olarak elde edilen piliç etlerinin ortalama yağ içeriği %14.4'dür. Satterlee ve ark. (1971), kemiksizleştirilmiş ete, deri ve diğer parçaların dahil edilmesinin, kemikleri ayrılmış üründe yağ oranını önemli derecede arttıracığını bildirmişlerdir. Satterlee ve ark. (1971), %40 deri içeren kemiksizleştirilmiş üründe %35 yağ olduğunu ifade etmiştir. Froning (1973), mekanik olarak ayrılan piliç etine daha yüksek oranda deri ilave edilmesinin, etin emülsiyon stabilitesini azalttığını ve daha açık renkte nihai ürün verdiğini rapor etmiştir.

Ayadi ve ark. (2009), hindi etinden hazırlanan jambon ve salamların mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine termal ısı dağılımı ve pişirme zamanının etkilerini incelemiştir. Pişirme ve soğutma için suya daldırma metodunu kullanmışlardır. Süre - sıcaklık ve termal ısınma değerleri, jambonlarda ısı nüfuzunun salam ürünlerindeki ısı nüfuzundan daha yavaştır. 3 kez pişirmenin hem jambon hemde salam örneklerinin ikisinde de tekstürel özellikleri üzerine pişirme zamanının önemli bir etkisi vardır. Yaptıkları duyuşal testlerde farklı zamanlarda pişirilen ürünler arasında ($P \leq 0.05$) önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir.

Wu ve Lin (2011), Çin usulü köftelerin kalitesi üzerine ksilooligosakkaritlerin (XOS) etkilerini incelemiştir. Sukroz ve XOS'un çeşitli kombinasyonları ile işlenmiş Çin usulü köftelerin protein yüzey hidrofobitesi, duyuşal özellikleri ve fizikokimyasal özelliklerini incelemiştir. Dondurarak depolama ve pişirme işlemleri sırasında pH ve su tutma kapasitelerinde önemli farklılıkların olmadığını bildirmişlerdir. Esneklik, sertlik, çiğnenebilirlik ve genel kabul edilebilirlik gibi bütün işlemlerde önemli farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir. Dondurarak depolamamış 0, 4, 8 ve 12 haftalık depolama periyotlarında XOS'in toplam ekstrakte olan ve suda çözünen protein konsantrasyonu diğer işlemlerden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ksilooligosakkaritlerin veya sadece sakkarozun eklenmesi veya kombinasyonlarındaki oranı Çin usulü köftelerdeki sonuçları kıyaslanabilir kaliteleriyle birlikte araştırmışlardır. Ksilooligosakkaritlerin yerine çeşitli oranlarda (% 1, % 2, % 4) sakkaroz ikame edilmesi Çin usulü köftelerin kaliteleri üzerine aynı oranda foksiyon gösterdiğini belirlemiştir.

Baggio ve ark. (2005), işlenmiş hindi eti ürünlerindeki yağ asitleri, kolesterol ve kolesterol asitlerini birlikte belirlemiştir. 8 farklı işlenmiş hindi eti ürünlerinden (blanquet, frankfurter, ham, köfte, tütsülenmiş göğüs, füme but ve roule) lipid ekstraksiyonunda kolesterol oksitleri, kolesterol, toplam lipitler ve yağ asitlerini tanımlamışlardır. Kolesterol ve kolesterol oksitleri 210 nm dalga boyunda dedektör ve refraktif indeks detektör kullanılan yüksek performanslı sıvı kromatografisiyle belirlemiştir. Sadece 7- ketokolesterol (184 $\mu\text{g}/100\text{g}$ da tanımlanmayan) ve β -epoksikolesterol (450 $\mu\text{g}/100\text{g}$ da tanımlanmayan) 2 kolesterol oksidi tanımlamışlardır. Köftelerin, hamburgerlerin ve frankfurterlerin dışındaki bütün hindi ürünleri % 5 den az yağ içerdiği tespit ettiler ve bu ürünlerin az yağlı gıdalar gibi olduğunu

bildirmişleridir. Kolesterol içeriğinin 32 mg/100 g'dan 43 mg/100 g' kadar çeşitte olduğunu, çoklu doymamış yağ asitleri: doymuş yağ asitleri oranının 1,1'den 1,8'e ve $\omega 6$: $\omega 3$ oranının 18'den 28'e kadar çeşitte olduğunu tespit etmişlerdir. Trans yağ asitlerinin hamburgerlerde ve köftelerde önemli düzeylerde olduğunu bildirmişlerdir.

Wills ve Greenfield (1981), Mc. Feastburgerler üzerine yaptıkları araştırmada; Mc. Feastburgerin % 56.5 su, % 14.5 protein, % 13 yağ ve % 1.6 kül içerdiğini belirlemişlerdir.

Sığır kıymasıyla yapılan köfteler çiğ halde; %58.72 su, %17.11 protein, %23.19 yağ, %0.79 kül içermektedir. Pişmiş köfteler ise % 54.92 su, %24.50 protein, %19.65 yağ, %0.93 kül içermektedir (Soyutemiz 1990).

Ertas ve ark. (1991), hamburger köfteleri üzerine yaptıkları araştırmada rutubet miktarını %57.7, protein miktarını %16.3, yağ miktarını %15.4, pH değerini ise 5.80 olarak belirlemişlerdir.

Günümüzde tüketiciler sağlıklı beslenme bilincine sahip olup yüksek yağlı gıda ürünlerinden kaçınmaktadırlar. Et ürünleri yaklaşık olarak %20-30 yağ içermekte, bu yüzden et endüstrisinde ürünlerin yağ oranlarını düşürmek gerekli olmaktadır (Candoğan ve Kolsarıcı 2003, Trius ve Sebranek 1996).

Köftelerin üretiminde yağ ikame maddesi olarak yulaf kepeği kullanılarak yapılan bir çalışmada, köfteler 4 farklı oranda (%5-10-15-20) yulaf kepeği katılmasıyla üretilmiş ve kontrol örnekleri %5 yağlı olarak hazırlanmıştır. %20 'lik yulaf kepeği ile hazırlanan köfteler en yüksek protein, tuz ve kül oranına sahip olmuştur. Ayrıca en yüksek L (parlaklık) ve b (sarılık) değerleri ile en düşük nem oranı ve a (kırmızılık) değerleri elde edilmiştir. Örneklerin duyu özellikleri arasında önemli bir fark olmamış, bütün örnekler kabul edilebilir puanlar almıştır (Yılmaz ve Dağlıoğlu 2003).

Köfte üretiminde farklı oranlarda çavdar kepeğinin kullanıldığı çalışmada ise, % 20 çavdar kepeği ilave edilmiş köfteler en yüksek protein, kül, L ve b değeri, en düşük nem, ağırlık kaybı ve a değerine sahip çıkmıştır. % 5 ve % 10 çavdar kepeği ilaveli ve kontrol grupları köftelerin duyuşal değerlendirmede en yüksek kabul edilebilirlik puanları aldığı belirtilmiştir (Yılmaz 2004).

Serdaroğlu ve Değirmencioğlu (2004), yapmış oldukları bir çalışmada Türk usulü köftelerin bazı özellikleri üzerine mısır unu (%0, %2, %4) ve yağ oranının (%5, %10, %15) etkilerini incelemişlerdir. Türk usulü köftelere farklı oranlarda ilave edilen mısır unu (%0, %2, %4) ve yağ oranının (%5, %10, %15) köftelerin duyuşal özellikleri, kimyasal özellikleri ve pişirme karakterleri üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Pişirme özellikleri pişirme verimi, yağ tutma, su tutma, çapta azalma, kalınlıkta azalma ve büzülmede azalma özellikleri tarafından değerlendirilmiştir. Mısır unu içeren köftelerin her yağ seviyesinde protein içeriğinde önemli artış gözlemişlerdir, ama mısır ununun pişirilmış köftelerin yağ içeriği üzerine önemli etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Yağ içeriğinde %20'den %5'e azalma, pişirme verimi ve yağ tutmada önemli derecede artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. % 20 yağ içeren köftelerin çapında en yüksek azalmaya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Mısır ununun çapta azalma üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Gök ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada haşhaş tohumu ezmesinin yağ ikamesinin olarak hamburger köftesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Haşhaş tohumu ezmesinin bir hayvansal yağ ikamesi olarak hamburger köftesi ürünlerinde kullanmışlar ve haşhaş tohumunun etkisini araştırmışlardır. Haşhaş tohumu ezmesinin hamburger köftesi formülasyonunda kullanımının pişmemiş köftelerin nem içeriği üzerine bir etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Buna rağmen hamburger köftelerin yağ içeriği üzerine ($P<0.05$) önemli etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Haşhaş tohumu ezmesi eklenmesinin hamburger köftelerin yağ tutma, su tutma ve pişirme verimi üzerine ($P<0.05$) önemli oranda etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir. Haşhaş tohumu eklenmesinin hamburger köftelerinde haşhaş tohumu ezmesi miktarı arttıkça doymuş yağ asidi içeriğinin önemli oranda azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Haşhaş tohumu ezmesi eklenmiş hamburger köftelerinin kolesterol içeriğini önemli oranda azaldığını gözlemişlerdir. %20 oranında haşhaş tohumu ezmesi örneklerin nem tutma artışıyla birlikte diğer örneklerden daha iyi tekstür ve sululuğa sahip olduğunu

görmüşlerdir. Hayvansal yağ ikamesi olarak haşhaş tohumu ezmesi kullanılarak yeni et ürünleri üretilebileceğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Köftelerin Hazırlanması

Bütün halindeki dana eti kıyması Tekirdağ'daki bir kasaptan, hindi eti kıyması süper marketten ve tavuk eti kıyması tavuk ürünleri satan marketten araştırmaya başlama gününde satın alınmıştır. Hammaddeler kısa süre içerisinde laboratuara getirilerek hemen köfte yapımına başlanmıştır. Köfteler %82,4 kıyma karışımı (kıyma, tavuk kıyma, hindi kıyma ya da karışımlarından), %5 galeta unu, %10 soğan, %1,5 tuz, %0,5 karabiber, %0,4 kimyon ve %0,2 sarımsak içeren karışım ile hazırlanmıştır. 7 farklı köfte formülasyonu hazırlanmıştır. Köfte formülasyonları aşağıdaki Çizelge 3.1.1'de verilmiştir. İlk önce soğan ve tuz iyice karıştırılıp yoğrulmuştur. Sonra kıyma ya da kıyma karışımı ilave edilip yaklaşık 5 dakika daha yoğrulmuştur. Üzerine formüldeki kadar galeta unu ilave edilip 5 dakika daha yoğurma işlemi devam etmiştir. Son olarak baharatlar ve sarımsak ilavesi yapıp homojen bir karışım elde edilene kadar yoğurma işlemine devam edilmiştir. Yoğurma işlemini takiben hamur şekil verme makinesine alınmıştır. Köftelerin standart büyüklük ve şekilde olması için şekil verme makinesi yardımıyla 1 adet köfte 20-25 g olacak şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanan köfteler analize başlanana kadar buzdolabı koşullarında (+4°C) soğukta muhafaza edilmiştir. Köfte örnekleri yapılıp yapılmaz aynı gün mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirilmiştir. Kimyasal analizler ise mikrobiyolojik analizlerden sonra yapılmıştır.

Çizelge 3.1.1. Kıyma, Tavuk Kıyma, Hindi Kıyma ve Bunların Farklı Oranlarda Karıştırılmasıyla Hazırlanan 7 Farklı Köfte Formülasyonu

	1. K.F.	2. K.F.	3.K.F.	4.K.F.	5.K.F.	6.K.F.	7.K.F.
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Kıyma	-	-	82,4	27,5	20,6	20,6	41,2
Hindi eti	82,4	-	-	27,5	41,2	20,6	20,6
Tavuk eti	-	82,4	-	27,5	20,6	41,2	20,6
Tuz	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Galeta unu	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Soğan	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Sarımsak	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Karabiber	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Kimyon	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

K.F: Köfte Formülasyonu

Köfteler mikrodalga fırında Combi 3 ayarında 13' er dakika pişirilmiştir. Köfteler pişirilir pişirilmez duyuşal analizleri yapılmıştır. Diğer analizler içinse hazırlanan çiğ ve pişmiş örnekler hijyenik kaplarda streç filmle sarılarak analiz süresince buzdolabı koşullarında (+4°C) soğukta muhafaza edilmişlerdir.

3.2. Metot

3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler

Çalışmada çiğ örneklerden mikrobiyolojik analiz için ayrılmış numuneler vakit kaybetmeden mikrobiyoloji laboratuvarında analize alınmıştır. Numuneler buzdolabı koşullarında (4° C) saklanmıştır. Analizler muhafazanın 0., 3. ve 7. günlerinde yapılmıştır. Örneklerin her birinden aseptik şartlar altında steril Stomacher poşeti (Curafos Co.) içerisine 10 g örnek tartılarak üzerine 90 ml serum fizyolojik su (SFS) ilave edilerek Stomacher içerisinde hızlı devirde 2 dakika süreyle homojenize edilmiş ve SFS kullanılarak çiğ materyal için 10⁻⁶'ya kadar dilüsyonlar hazırlanmıştır. Uygun dilüsyonlardan ekim yapılmış ve sayımda

30-300 koloni içeren petri plakları kullanılmıştır. Numunelerin duyuşal analizi ise muhafazanın 3. gününde yapılmıştır (Apha 1976).

3.2.1.1. Total Mezofil Aerob Canlı Bakteri (TMAB) Sayısının Belirlenmesi

Örneklerdeki toplam aerop mezofil bakteri sayısını belirlemek için 10^{-6} 'ya kadar hazırlanan dilisyonlardan PCA (Plate Count Agar) besiyerine paralelli olarak 0,1 ml aktarılıp yüzeye yayma yöntemine göre ekim yapılmıştır. Besiyeri donduktan sonra petri kutuları ters çevrilerek 35° C de 48 saat süre ile inkübe edilmiştir (FDA 1995). İnkübasyon süresi sonunda 30-300 arasında koloni içeren paralel petri kaplarında sayım yapılarak ortalaması alınmıştır. Elde edilen ortalama sayı dilusyon faktörü ile örneğin gramındaki toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı hesaplanmıştır (Gökalp ve ark. 1993).

3.2.1.2. *Salmonella spp.* Aranması

Laboratuarda çiğ köfte örneklerinden aseptik şartlarda 25 g örnek alınarak içerisinde 225 ml Selenite-Cystine Broth (Aqumedia) olan erlenmayere tartılmış ve 37° C'de 24 saat zenginleştirilmiştir. Zenginleştirilen örneklerden öze yardımıyla örnek alınarak 10-15 ml SS Agar (Salmonella Shigella Agar) olan petrilere çizme usulüyle ekim yapılmıştır. 18-24 saat 37° C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda siyah nokta şeklinde gelişme gösteren petrilere örnek alınarak daha önceden yatık olarak hazırlanmış içerisinde steril 9 ml TSI Agar olan tüplere, öze yardımıyla sürme ve dibe saplama usulü ile ekim yapılmıştır. 37° C'de inkübasyona bırakılmıştır. Gelişme olan tüplerde gaz kabarcıkları oluşmuş ve renk siyaha dönmüşse *Salmonella spp.* var, gelişme yoksa *Salmonella spp.* yoktur denmiştir (Gökalp ve ark. 1993).

3.2.1.3. *Koliform* Grubu Bakteri Sayısının Belirlenmesi

Aseptik şartlarda, steril petri kutularına 15-20 ml VRB Agar besiyeri hazırlanır. Katılaşması beklenir. Besiyerleri katılaştıktan sonra uygun dilüsyonların her birinden 0,1 ml alınarak paralelli olarak ekim yapılır. Drigalski spatülü ile örnek tüm besiyeri üzerine yayılır. Katılaşması beklendikten sonra 35°C’de 24 saat inkübe edilir. 0,5-2 mm çapındaki mor renkteki koloniler *Koliform* grubu bakteriler olarak sayılır (APHA 1976).

3.2.1.4. *E.coli* Sayısının Belirlenmesi

Aseptik şartlarda, steril petri kutularına 15-20 ml TBX Agar besiyeri hazırlanır. Katılaşması beklenir. Besiyerleri katılaştıktan sonra uygun dilüsyonların her birinden 0,1 ml alınarak paralelli olarak ekim yapılır. Drigalski spatülü ile örnek tüm besiyeri üzerine yayılır. Katılaşması beklendikten sonra 35°C’de 24 saat inkübe edilir. 0,5-2 mm çapındaki mavi-yeşil renkteki koloniler *E.coli* grubu bakteriler olarak sayılır (APHA 1976).

3.2.1.5. *S. aureus* Sayısının Belirlenmesi

10 gram gıda örneği aseptik şekilde tartılır ve içerisinde 90 ml serum fizyolojik bulunan steril stomacher torbasına aktarılarak homojenize edilir. Bu şekilde hazırlanan 10^{-1} dilusyondan 10^{-5} ’e kadar desimal dilüsyonlar hazırlanır. Her bir dilusyondan daha önceden steril petri kaplarına dökülerek dondurulmuş ve yüzeyi kurutulmuş Baird Parker Agar besiyerine çift paralelli olarak yüzeye yayma yöntemiyle 0,1’er ml ekim yapılır. Steril L şeklindeki cam çubukla inokulum besiyeri yüzeyine yayılır. Besiyeri yüzeyi inokulumu absorbe ettikten sonra petriler ters çevrilerek 37°C sıcaklıkta 48 saat inkübe edilmiştir. Sayımlar tipik kolonilerin oluşturduğu zonların rahatlıkla gözlenebilmesi için 300’un altında koloni içeren petrilerde yapılır. Kenarları opak zonla çevrili, temiz zon oluşturan parlak siyah koloniler *S. aureus* olarak sayılır ve hesaplanır (Speck 1976).

3.2.1.5. Maya ve Küf Sayısının Belirlenmesi

Maya ve küf sayımı için % 10'luk tartarik asit ile pH'sı 3,5'a ayarlanmış 'Patato Dextrose Agar' kullanılmıştır. Yüze ye yayma metodu ile numunelerin uygun dilusyonlarından ekimi yapılan petri kapları 25° C sıcaklıkta 5 gün süreyle inkübe edilerek toplam maya ve küf sayısı tespit edilmiştir (İnal 1992).

3.2.2. Kimyasal Analizler

3.2.2.1. pH Değerinin Belirlenmesi

Homojen hale getirilmiş her bir köfte örneğinden ayrı ayrı 10 g tartılıp beher içerisine tartılmış ve üzerine 100 ml saf su ilave edilmiştir. Uygun bir karıştııcı ile örnek 1 dakika karıştıılarak homojenize edilmiştir. Standardize edilmiş pH metre (WTW pH 330) ile 0.01 hassasiyetle pH değeri belirlenmiştir (AOAC 1990).

3.2.2.2. Protein Değerinin Belirlenmesi

Bu çalışmada protein analizleri kjeldahl protein tayin cihazı kullanılarak yapılmıştır. Yaklaşık 1 g örnek yakma tüpü içerisine 0.001 g hassasiyetle tartılmış, üzerine 2 tablet katalizör (3.5 g K₂SO₄, 0.035g Se) ve 20 ml derişik (%95'lik) sülfürik asit ilave edilerek yakma cihazına yerleştirilmiştir. rnek berrak yeşil renk alana kadar yakma işlemine devam edilmiştir. Yeşil renk oluşumundan sonra tp bir müddet soğuması için bekletilerek üzerine 50 cc saf su ilave edilmiştir. Bu işlemlerden sonra tp destilasyon cihazına takılmış ve aletin deposundaki %33'lk NaOH'ten 90 cc otomatik olarak tüpün üzerine ilave edilmiştir. Diğer taraftan 60 cc %4'lk borik asit erlenmayer içerisine konup sisteme bağlanarak destilasyon cihazı çalıştırılmıştır. Destilasyon sona erdikten sonra toplanan destilat üzerine 4-5 damla indikatör damlatılıp, 0.25 N H₂SO₄ ile titre edilmiş ve sarfiyat miktarı aşağıdaki formülde yerine konarak % protein olarak hesaplanmıştır (zkaya ve zkaya 1990).

$$\% N = \frac{(V_N - V_B) \times M_{(N)} \times C_{\text{asit}} \times Z}{M \times 10}$$

VN = Titrasyonda harcanan 0.25 N H₂SO₄

VB = Körün titrasyonunda harcanan 0.25 N H₂SO₄

Z = Etki değeri H₂SO₄ için 2

M(N) = 14,0067

Casit = Borik asidin konsantrasyonu 0.25

M = Yakma için tartılan numune miktarı

% Ham protein = % N x Faktör (6.25)

Faktör Hesabı: NH₂= 16 (100/16= 6.25)

3.2.2.3. Rutubet Miktarının Belirlenmesi

Örneklerin rutubet miktarını belirlemek amacıyla üç adet 10 g örnek kurutma kabında tartılmış ve etüve konularak 105±2°C'de sabit ağırlığa kadar kurutulup ortalamaları alınarak aşağıdaki formül ile % su değeri bulunmuştur (Gökalp ve ark. 1993).

$$\% Su = \frac{NB - NS}{NB} \times 100$$

Burada;

NB: Örneğin ilk ağırlığı (g)

NS: Örneğin kurutma sonrası ağırlığı (g)'dir.

3.2.2.4. Tuz Tayini

Homojen hale getirilmiş örnekten 5 g erlene tartılmış. Üzerine sıcak saf su eklenerek kuvvetli bir şekilde 5-10 dakika çalkalanmıştır. Çözelti süzgeç kağıdından 100 mL'lik

balonjojeye süzölmüş. Erlen 4-5 kere sıcak su ile yıkanarak süzgeç kağıdına dökölmüştür. Böylece hem erlende kalan hem de süzgeç kağıdın da kalabilecek olan tuzun suya geçmesi sağlanmıştır. Balonjojedeki süzöntü tam olarak soğuduğu zaman hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. Bu süzöntüden erlene 10 mL alınarak üzerine 2-3 damla %5'lik potasyum kromat çözeltisi eklenmiştir. 0.1 N AgNO₃ çözeltisi ile erlendeki örnek kiremit kırmızısı renk verinceye kadar titre edilmiştir. Aşağıdaki formülle % tuz miktarı hesaplanmıştır (İnal 1992).

$$\% \text{ Tuz (g) } = [(0,00585 \times V) / m] \times SF \times 100$$

V = Harcanan AgNO₃ çözeltisinin hacmi (mL)

N = Ayarlanan AgNO₃ çözeltisinin derişimi

m = Alınan numune miktarı (g)

SF = Seyreltme faktörü

3.2.2.5. Yağ Oranının Belirlenmesi (%)

Yağ oranı soxhalet ekstraksiyon yöntemine göre çözgenle (hegzanla) ekstrakte edilip gravimetrik olarak saptanmış ve yağ miktarı yağ ağırlığın yüzdesi olarak ifade edilmiştir (Anonim 1988).

$$\% \text{ Yağ } = \frac{NB - NS}{NB} \times 100$$

Burada;

NB: Örneğin ilk ağırlığı (g)

NS: Örneğin ekstraksiyon ve kurutma sonrası ağırlığı (g)'dir.

3.2.2.6. Kül Oranının Belirlenmesi (%)

Kül miktarını belirlemek amacıyla, darası alınmış porselen krozelere hassas terazide 2-5 g arasında örnek tartılmıştır. Örnekler kül fırınına yerleştirilmeden önce üzerlerine birkaç damla etil alkol damlatılarak yakılmışlardır. Alkolle yakılan örnekler kül fırınında 525°C sıcaklıkta 18 saat süreyle yakılmıştır. Geriye kalan kül ağırlığı yakma öncesi örnek ağırlığına oranlanarak % kül miktarı saptanmıştır. Bu işlem de 3 tekrarlı olarak yapılmış ve ortalama değerler alınmıştır (Gökalp ve ark. 1993).

$$\% \text{ Kül} = \frac{M2 - M1}{m} \times 100$$

Burada;

M1: Sabit tartıma getirilen kroze ağırlığı (g)

M2: Örneğin yakmadan sonraki kroze ve kül ağırlığı (g)'dir.

m: Örnek miktarı (g)

3.2.2.7. Karbonhidrat Oranının Belirlenmesi (%)

Karbonhidrat oranı belirlenmesi su oranı, protein, yağ ve külün yüzdesel olarak toplanması ve toplamın 100 den çıkarılması ile % karbonhidrat miktarı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{Su} + \% \text{Protein} + \% \text{Yağ} + \% \text{Kül})$$

3.2.2.8. Hunter Lab. Renk Değerinin Belirlenmesi

Çiğ ve pişmiş köftelerin iç rengi CIE LAB sistemi dual (cift) xenon ışınli flash spektrofotometre (Ultrascan XE Hunter Lab) kullanılarak aydınlık / karanlık (L), kırmızılık (a), sarılık (b) değerleri saptanmıştır (AOAC 1990).

3.2.3. Duyusal Analizler

Köfteler 60°C sıcaklıkta, konu ile ilgili eğitimi olan 13 adet paneliste (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyeleri) servis yapılmıştır. Panelistler köftelerin renk, koku, tat, sululuk, tekstür ve genel kabul edilebilirlik kriterlerini değerlendirmiştir. Panelistler yaptıkları değerlendirmeyi hedonik skalaya göre: çok iyi (9), iyi (7-8), orta (4-5-6) ve kötü (1-2-3) olarak puanlamıştır (Yılmaz 2004). Duyusal değerlendirme sırasında kullanılan duyusal analiz puanlama tablosu Çizelge 3.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1. Duyusal Analiz Puanlama Tablosu

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU							
PANELİSTİN ADI-SOYADI:						TARİH: 09/08/2011	
ÜRÜN:						SAAT: 16:00	
AÇIKLAMA: AŞAĞIDA VERİLMİŞ OLAN KALİTE KRİTERLERİ AÇISINDAN KÖFTE ÖRNEKLERİNİ 9 PUAN ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİNİZ.							
KALİTE KRİTERLERİ	ÖRNEK KODLARI						
	1	2	3	4	5	6	7
RENK							
TAT							
KOKU							
SULULUK							
TEKSTÜR							
GENEL KABUL EDİLEBİLİRLİK							
PUAN DEĞERLERİ İLE İLGİLİ AÇIKLAMA	1-2-3		4-5-6		7-8		9
	KÖTÜ		ORTA		İYİ		ÇOK İYİ

3.2.4. İstatistiksel Analizler

Bu çalışmada, köfte örneklerinin ölçülen nitelikleri arasında fark olup olmadığı SPSS paket programıyla varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Önemli bulunan varyasyon

kaynaklarının etkilerini belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile değerlendirilmiş ve uygulama grupları arasında farklılık olup olmadığı ortaya konmuştur (SPSS 1999).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.1.1. Total Mezofil Aerob Canlı Bakteri (TMAB) Sayısı Düzeyleri

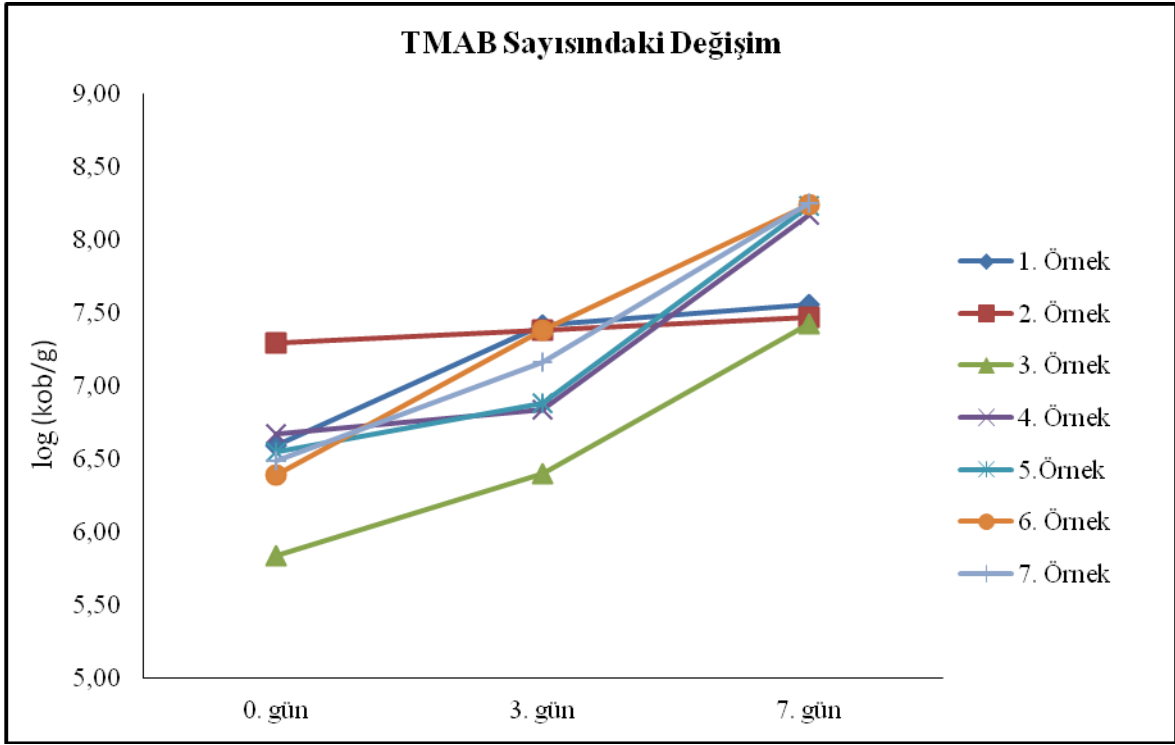
Kıyma, hindi eti ve tavuk eti ile yapılmış olan köfte örneklerinin Toplam mezofil aerop bakteri sayısının (TMAB) 0., 3. ve 7. günlerdeki değişimi Çizelge 4.1.1.' de verilmiştir. Çizelge 4.1.1.'de verilen sonuçlara göre kıyma, hindi eti ve tavuk etinden hazırlanan köfte örneklerinde Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı 0. günde 5.84 – 7.29 log (kob/g) olarak bulunmuştur. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısının en az %100 kıymadan hazırlanan 3.köfte formülasyonuna ait olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çizelge 4.1.1'de tüm köfte formülasyonlarında 3. gün ve 7. günde mikroorganizma sayılarında düzenli artış olduğu görülmüştür. En fazla artışın 3. köfte formülasyonunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şekil 4.1.1.'de ise depolama süresince kıyma, hindi eti ve tavuk eti ile hazırlanmış köfte örneklerinin Toplam mezofil aerop (TMAB) bakteri sayılarında meydana gelen değişimler grafiksel olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin Toplam Mezofil Aerop Bakteri Sayılarının (TMAB) Logaritmik Değerleri

Örnek Numarası	0. Gün		3. Gün		7. Gün	
1 %100 HİNDİ ETİ	6.59	B	7.42	C	7.56	B
2 % 100 TAVUK ETİ	7.29	C	7.38	C	7.47	AB
3 %100 KIYMA	5.84	A	6.40	A	7.43	A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	6.67	B	6.84	B	8.17	C
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	6.55	B	6.88	B	8.23	C
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	6.39	B	7.38	C	8.24	C
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	6.49	B	7.16	BC	8.25	C

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir.

Şekil 4.1.1. Depolama Süresince Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti İle Hazırlanmış Köfte Örneklerinin Toplam Mezofil Aerop Bakteri Sayılarında (TMAB) Meydana Gelen Değişimler



Her bir köfte örneğinin 0. Gün TMAB sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Yapılan varyans analizinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı (TMAB) arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuştur (Ek 4.1.1.). Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Aynı harfle numaralandırılmış 1, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). Bu grubun 3 ve 2 numaralı örneklerle arasındaki fark ise önemli bulunmuştur. Aynı zamanda 2 ve 3 numaralı örnekler arasında da önemli farklılık vardır.

Köfte örneklerinin 3. Gün TMAB sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı (TMAB) arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuştur (Ek 4.1.2.). Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4, 5 ve 7 numaralı örnekler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsizken bu grubun 1, 2, 3 ve 6 numaralı örneklerle arasındaki fark

önemli bulunmuştur. 1, 2 ve 6 numaralı örneklerin ise arasında önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

Köfte örneklerinin 7. Gün TMAB sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde toplam mezofil aerob canlı bakteri sayısı (TMAB) arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuştur (Ek 4.1.3.). Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Aynı harfli örnekler arasında istatistiki açıdan önemli bir fark yokken farklı harfli örnekler arasında istatistiki açıdan önemli bir farklılık vardır. 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir fark bulunmazken bu grubun 1, 2 ve 3 numaralı örneklerle arasındaki fark önemli bulunmuştur. 1 ve 2 numaralı örneklerin arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

7. gün sonunda karışımlardan elde edilen köftelerdeki TMAB sayısı diğerlerine göre daha yüksek tespit edilmiştir.

4.1.2. *Salmonella* spp. Varlığının Tespiti

Kıyma, hindi eti ve tavuk kıymasıyla hazırlanan köfte örneklerinde *Salmonella* analizinde var/yok analizi yapılmıştır. Tüm köfte örneklerinde 0., 3. ve 7. günlerde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir.

4.1.3. *Koliform* Grubu Bakteri Sayısı

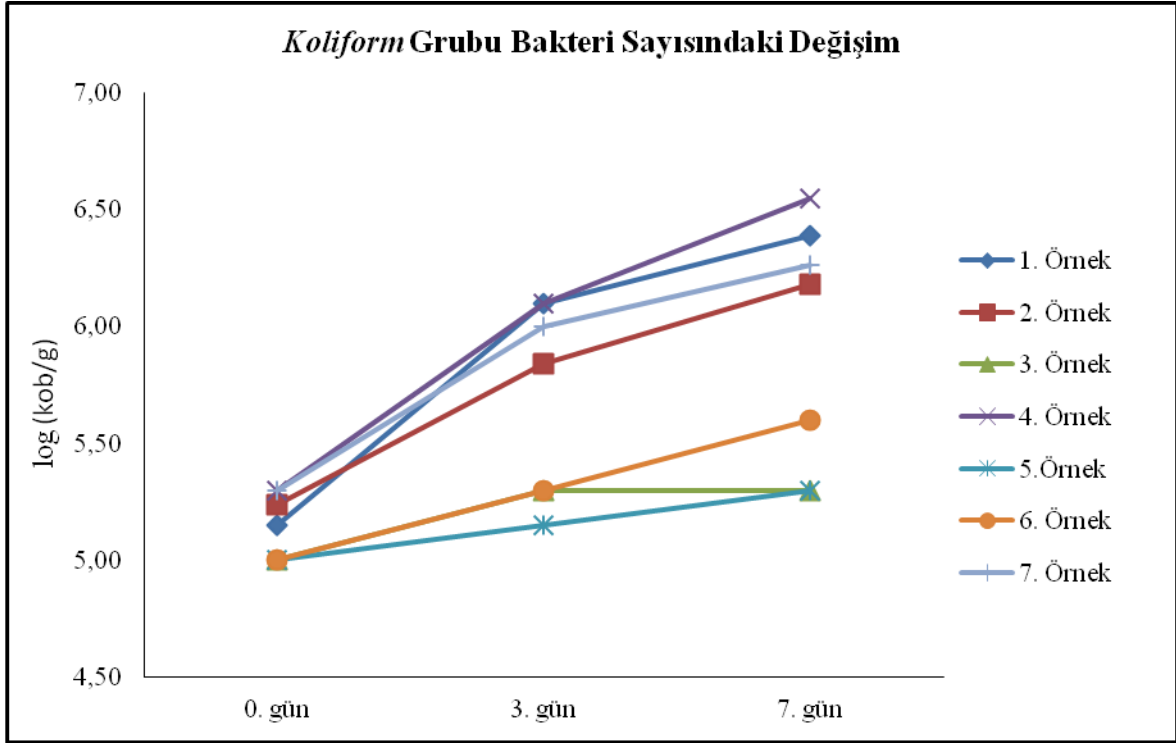
Kıyma, hindi eti ve tavuk eti ile yapılmış olan çalışmada köfte örneklerinin *Koliform* grubu bakteri sayısının 0., 3. ve 7. günlerdeki logaritmik değerleri Çizelge 4.1.2.' de verilmiştir. Şekil 4.1.2.'de ise depolama süresince köfte örneklerinde *Koliform* grubu bakteri sayısında meydana gelen değişimler gösterilmiştir. Çizelge 4.1.2.' de verilen analiz sonuçlarına göre 0. gün *Koliform* grubu bakteri sayısının 5.00 log kob/g ile 5.54 log kob/g

arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. 0. güne kıyasla 3. gün ve 7. günlerde ise *Koliform* sayısının logaritmik olarak artış gösterdiği bulunmuştur. 7. günde *Koliform* bakteri sayısı en az 3. ve 5. grup köfte örneklerinde 5.30 log kob/ g olarak tespit edilmiştir. Ek 4.1.4.'da her bir köfte örneğinin 0. gün *Koliform* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Ek 4.1.5.'de her bir köfte örneğinin 3. gün *Koliform* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Ek 4.1.6.'de her bir köfte örneğinin 7. gün *Koliform* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir.

Çizelge 4.1.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin *Koliform* Gurubu Canlı Bakteri Sayısının Günlere Göre Logaritmik Değerleri

Örnek Numarası	0. GÜN	3. GÜN	7. GÜN
1 %100 HİNDİ ETİ	5.15	6.10	6.39
2 % 100 TAVUK ETİ	5.24	5.84	6.18
3 %100 KIYMA	5.00	5.30	5.30
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	5.30	6.10	6.55
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	5.00	5.15	5.30
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	5.00	5.30	5.60
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	5.30	6.00	6.26

Şekil 4.1.2. Depolama Süresince Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinde *Koliform* Grubu Canlı Sayısında Meydana Gelen Değişimler



Her bir köfte örneğinin 0. gün *Koliform* değerleri açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Yapılan varyans analizinde *Koliform* bakteri sayısı ve günler arasındaki farkın $P>0.05$ düzeyinde önemli olmadığı bulunmuştur (Ek 4.1.4.). Köfte örneklerinin 3. Gün ve 7. gün *Koliform* değerleri açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Yapılan varyans analizinde *Koliform* bakteri sayısı ve günler arasındaki farkın $P>0.05$ düzeyinde önemsiz olduğu bulunmuştur (Ek 4.1.5.) (Ek 4.1.6.).

Koliform bakteri sayısı 4°C depolamada depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir.

4.1.4. *E.coli* Sayısı

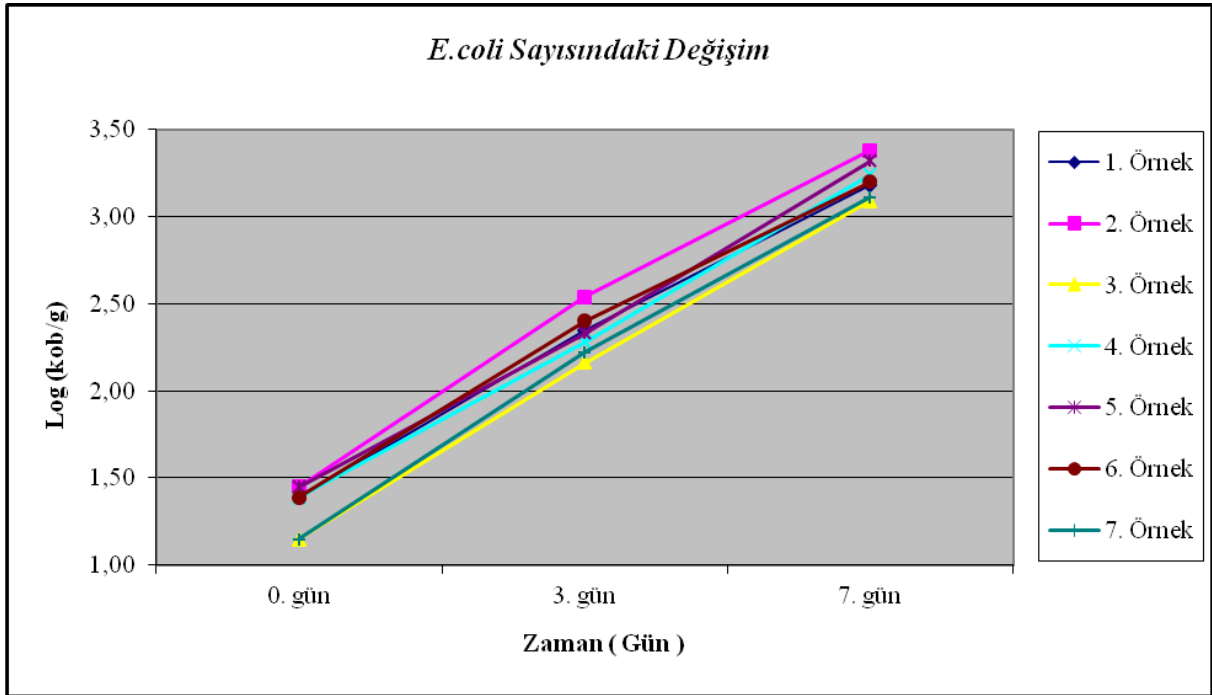
Köfte örneklerinin *E.coli* sayısının 0., 3. ve 7. gündeki logaritmik değerleri Çizelge 4.1.3.' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kıyma, hindi eti kıyması ve tavuk kıyması ile hazırlanan köfte örneklerindeki *E.coli* sayıları 0. günde 1.15 log kob/g ile 1.45 log kob/g arasında değişim göstermiştir. *E.coli* sayısına en fazla 2 ve 5 nolu köfte örneklerinde rastlanmıştır. Tavuk etinden elde edilen ve tavuk eti oranının yüksek olduğu köfte örneklerinde diğer köfte örneklerine göre *E. coli* sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buzdolabı şartlarında muhafaza edilen köfte örneklerinde 3. gün ve 7. gün depolama sonunda *E.coli* sayısında logaritmik artış gözlenmiştir. Kıyma, hindi kıyma ve tavuk kıymasıyla hazırlanan köftelerin *E. coli* sayısının günlere göre değişimi ise Şekil 4.1.3.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin *E.coli* Sayısının 0., 3. ve 7. Gündeki Logaritmik Değerleri

Örnek Numarası	0. GÜN		3. GÜN		7. GÜN	
1 %100 HİNDİ ETİ	1.39	A	2.35	CD	3.18	B
2 % 100 TAVUK ETİ	1.45	A	2.54	E	3.38	C
3 %100 KIYMA	1.15	A	2.16	A	3.09	A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	1.39	A	2.28	BC	3.24	B
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	1.45	A	2.33	CD	3.32	C
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	1.39	A	2.40	D	3.20	B
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	1.15	A	2.22	AB	3.11	A

E.coli sayısı 3. ve 7. Günlerde en düşük %100 kırmızı etten yapılan köftelerde tespit edilmiştir. Bu artışı 7 nolu köfte örneği izlemiştir.

Şekil 4.1.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin *E. coli* Sayısının Günlere Göre Değişimi



Her bir köfte örneğinin 0. gün *E.coli* sayısı değerleri açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiştir. Yapılan varyans analizinde *E.coli* bakteri sayısı ve günler arasındaki farkın $P>0.05$ düzeyinde önemli olmadığı bulunmuştur ($P=0.463$) (Ek 4.1.7.).

Köfte örneklerinin 3. gün *E.coli* sayıları istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde *E.coli* sayıları arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P= 0.000$) (Ek 4.1.8.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 3 ve 7 numaralı örnekler arasında 1, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında 1, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. 3, 4 ve 7 numaralı örneklerin 1, 2, 5 ve 6 numaralı örneklerle arasındaki fark ise önemli bulunmuştur.

Köfte örneklerinin 7. gün *E.coli* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan Varyans analizinde *E.coli* sayıları arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P= 0.000$) (Ek 4.1.9.).

Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 3 ve 7 numaralı örnekler arasında 1, 4 ve 6 numaralı örnekler arasında 2 ve 5 numaralı örnekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. 3 ve 7 numaralı örneklerin 1, 2, 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında ise anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

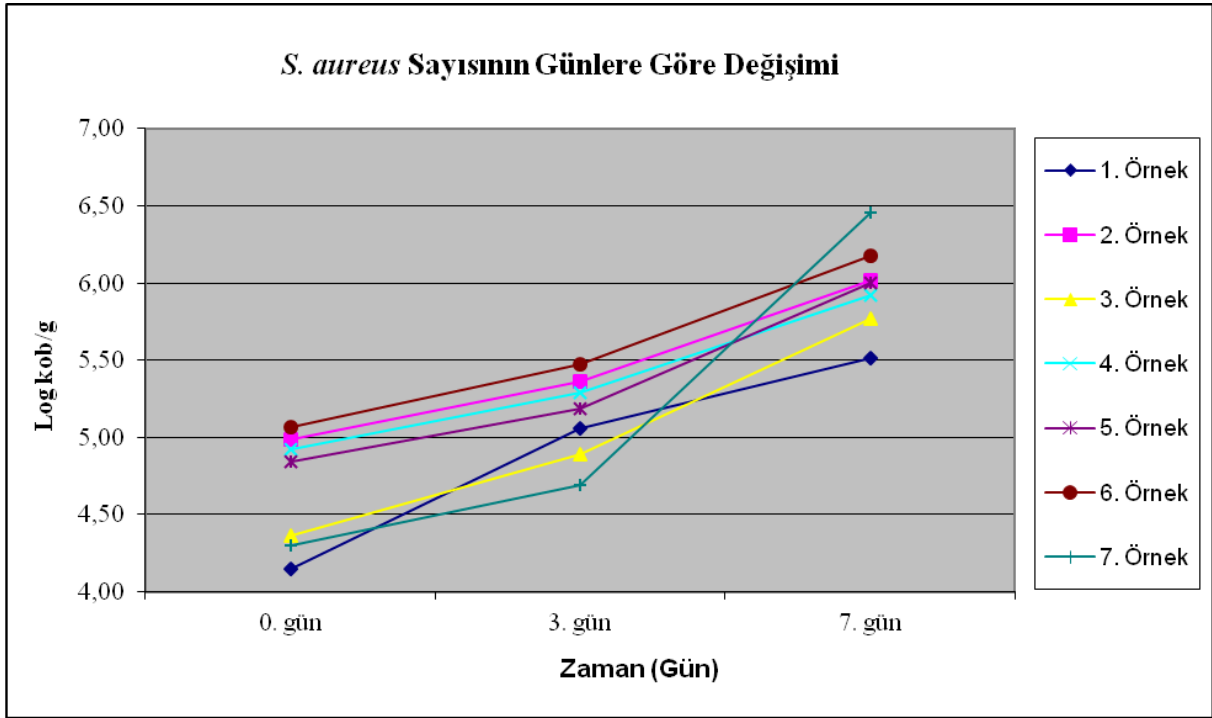
4.1.5. *Staphylococcus aureus* Sayısı

Köfte örneklerinin *S. aureus* sayısının 0., 3. ve 7. gündeki logaritmik değerleri Çizelge 4.1.4.' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kıyma, hindi eti ve tavuk eti ile hazırlanan köfte örneklerindeki *S. aureus* sayıları 0. günde 4.15 log kob/g ile 5.07 log kob/g arasında değişim göstermiştir. *S. aureus* sayısına en fazla 6 nolu köfte örneğinde rastlanmıştır. Buzdolabı şartlarında muhafaza edilen köfte örneklerinde 3. gün ve 7. gün depolama sonunda *S. aureus* sayısında logaritmik artış olduğu gözlenmiştir. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin *S. aureus* sayısının günlere göre değişimi ise Şekil 4.1.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin *S. aureus* Sayısının 0., 3. ve 7. Günlerdeki Logaritmik Değerleri

Örnek Numarası	0. GÜN		3. GÜN		7. GÜN	
1 %100 HİNDİ ETİ	4.15	A	5.06	BC	5.51	A
2 % 100 TAVUK ETİ	4.99	C	5.36	CD	6.02	CD
3 %100 KIYMA	4.36	AB	4.89	AB	5.77	B
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	4.92	C	5.29	CD	5.92	BC
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	4.84	BC	5.19	BCD	6.00	BCD
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	5.07	C	5.47	E	6.18	D
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	4.30	A	4.69	A	6.46	E

Şekil 4.1.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin *S. aureus* Sayısının Günlere Göre Değişimi



Köfte örneklerinin 0. gün *S. aureus* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan Varyans analizinde *S. aureus* sayıları arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P = 0.011$) (Ek 4.1.10). Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 3 ve 7 numaralı örnekler arasında, 2, 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında, 3 ve 5 numaralı örnekler önemli bir fark bulunmamıştır. 1, 3 ve 7 numaralı örneklerin 2, 4 ve 6 numaralı örneklerle arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Köfte örneklerinin 3. gün *S. aureus* sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan Varyans analizinde *S. aureus* sayıları arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P = 0.010$) (Ek 4.1.11.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 3 ve 7 numaralı örnekler arasında, 3, 1 ve 5 numaralı örnekler arasında, 1, 2, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Bu örnek gruplarının birbirleriyle ve 6 numaralı örnek arasındaki fark ise önemsiz bulunmuştur.

Köfte örneklerinin 7. gün *S. aureus* sayılarının istatistiksel olarak ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde *S. aureus* sayıları arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P=0.01$) (Ek 4.1.12.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfli gösterilen sütunlar arasında örnekler arasında fark $P<0.05$ düzeyinde önemliyken aynı harfle gösterilmiş sütunlar arasında ise istatistiksel olarak önemli farklılık yoktur. 3, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında, 2, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında, 2, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Bu örnek gruplarının birbirleriyle ve 1 ve 7 numaralı örnekler arasındaki fark ise önemsizdir.

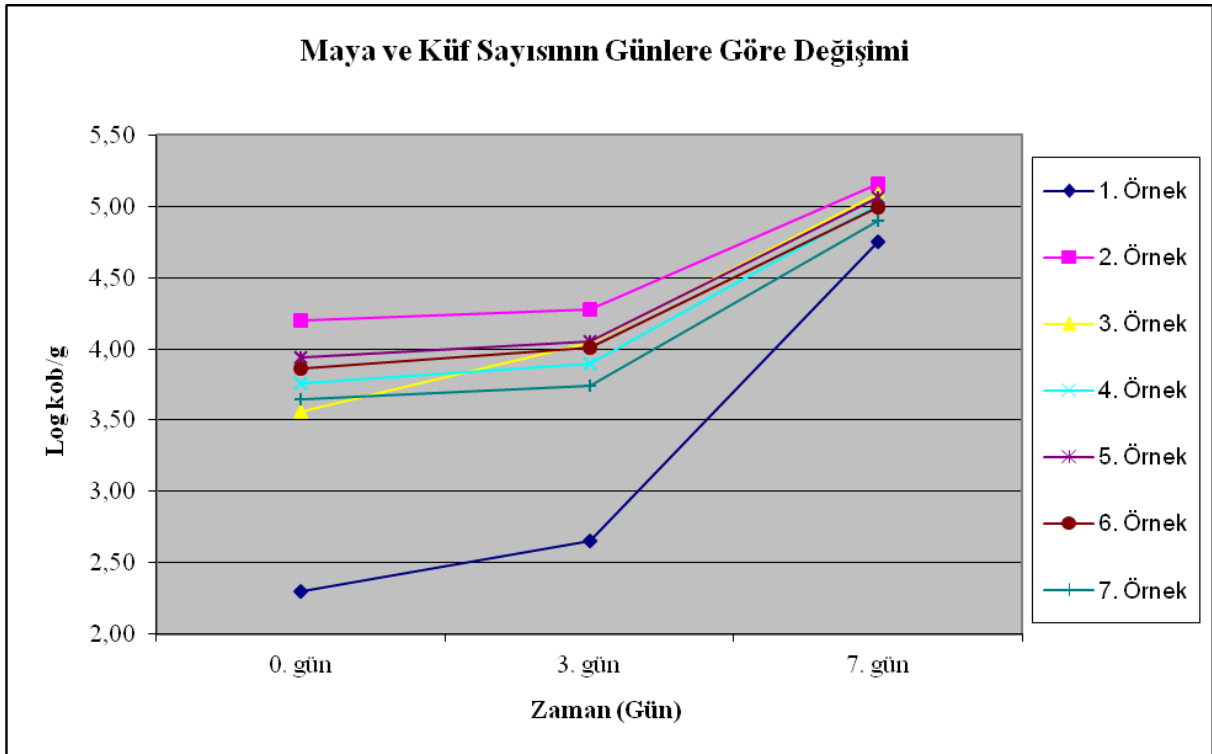
4.1.6. Maya ve Küf Sayısı

Köfte örneklerinin maya ve küf sayılarının 0., 3. ve 7. gündeki logaritmik değerleri Çizelge 4.1.5.' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre kıyma, hindi eti kıyması ve tavuk kıyması ile hazırlanan köfte örneklerindeki maya ve küf sayıları 0. günde 2.30 log kob/g ile 4.20 log kob/g arasında değişim göstermiştir. Maya ve küf sayısına en fazla 2 nolu köfte örneklerinde rastlanmıştır. Tavuk etinden elde edilen ve tavuk eti oranının yüksek olduğu köfte örneklerinde diğer köfte örneklerine göre maya ve küf sayısı daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buzdolabı şartlarında muhafaza edilen köfte örneklerinde 3. gün ve 7. gün depolama sonunda maya ve küf sayısında logaritmik artış gözlenmiştir. 7. gün sonunda da en fazla maya ve küf sayısının tavuk eti oranı fazla olan 2 numaralı örnekte olduğu görülmüştür. Kıyma, hindi kıyma ve tavuk kıymasıyla hazırlanan köftelerin maya ve küf sayısının günlere göre değişimi ise Şekil 4.1.6.'de gösterilmiştir

Çizelge 4.1.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Maya ve Küf Sayısının 0., 3. ve 7. Günlerdeki Logaritmik Değerleri

Örnek Numarası	0. GÜN	3. GÜN	7. GÜN
1 %100 HİNDİ ETİ	2.30	2.65	4.75
2 % 100 TAVUK ETİ	4.20	4.28	5.16
3 %100 KIYMA	3.56	4.04	5.09
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	3.76	3.90	5.01
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	3.94	4.05	5.06
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	3.86	4.01	4.99
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	3.65	3.74	4.90

Şekil 4.1.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köftelerin Maya ve Küf Sayısının Günlere Göre Değişimi



Köfte örneklerinin 0. gün maya ve küf sayılarının istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde maya ve küf sayıları arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P=0.003$) (Ek 4.1.13.). Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık varken aynı harfle gösterilmiş sütunlar arasında önemli fark yoktur. 1 numaralı örneğinin 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasındaki fark önemli bulunmuştur. 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında ise önemli bir farklılık olmadığı bulunmuş ve hepsi B harfiyle gruplandırılmıştır.

Ek 4.1.14. 'de her bir köfte örneğinin 3. gün maya ve küf sayıları açısından istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde maya ve küf sayıları arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Köfte örnekleri A'dan D'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında, 3, 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 1 numaralı örnek 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuş ve 7 numaralı örneğinde 2, 3 ve 5 numaralı örneklerle arasında önemli bir fark olduğu görülmüştür. 4 numaralı örneğinde 1 ve 2 numaralı örnek arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir.

Köfte örneklerinin 7. gün maya ve küf sayılarının istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde maya ve küf sayıları arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır ($P=0.05$) (Ek 4.1.15.). Köfte örnekleri A'dan D'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında, 3, 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. 1 numaralı örnek 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş, 7 numaralı örneğin 1, 2 ve 3 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu görülmüştür.

4.2. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Renk Analizleri

Köfte gibi ürünlerde ürünün rengi kalite üzerinde çok önemli rol oynamaktadır. Farklı formülasyonlu (kıyma, hindi eti ve tavuk eti) köfte örneklerinin renk analizlerini objektif olarak ortaya koyabilmek için Hunterlab cihazından faydalanılmıştır. Örneklerin renk ölçümleri 0. gün, 3. gün, 7. gün mikrobiyolojik çalışmalar için örnek alındıktan sonra yapılmıştır. Kıyma, tavuk eti ve hindi etinden hazırlanmış farklı formülasyonlu köftelerin L* değeri açıklık/parlaklık, a* değeri yeşillik/kırmızılık ve b* değeri de mavilik/sarıklık olarak değerlendirilmiştir. L değeri 0 ile 100 arasında bir değerdir. 0 siyahı 100 beyazı temsil etmektedir. a ve b değerleri ise sırasıyla +a rengin kırmızı yoğunluğunu, -a rengin yeşil yoğunluğunu, +b rengin sarı yoğunluğunu ve -b ise rengin mavi yoğunluğunu temsil eder.

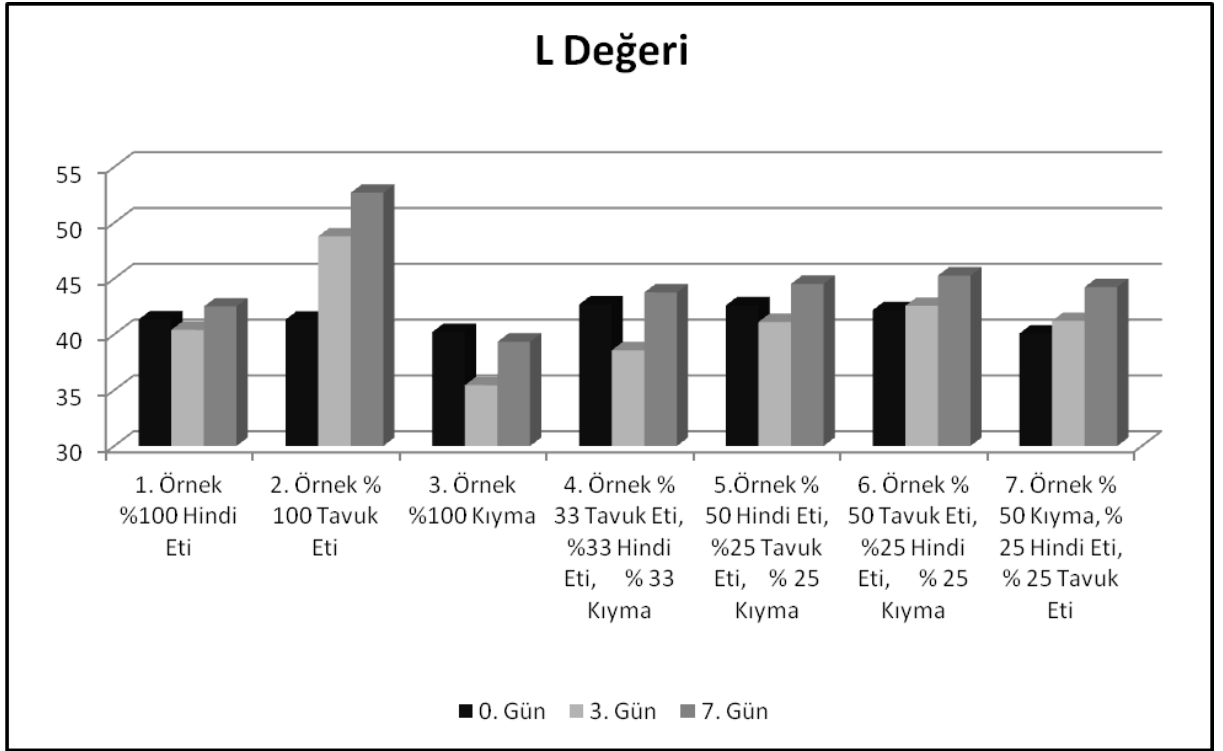
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin çiğ haldeki renk analizleri yapılmış ve sonuçları Çizelge 4.2.1'de çiğ örneklerin L değerleri olarak verilmiştir. Çiğ örnekler için L değerleri 0. gün 40.08 (7 nolu örnek) ile 47.32 (2 nolu örnek) arasında değişmiş ve ortalama 42.34 olarak belirlenmiştir. Çiğ örneklerin L değerleri 3. gün için 35.44 (3 nolu örnek) ile 48.78 (2 nolu örnek) arasında değişmiş ve ortalama 41.15 olarak belirlenmiştir. Çiğ örneklerin L değerleri 7. gün için ise 39.34 (3 nolu örnek) ile 52.69 (2 nolu örnek) arasında değişmiş ve ortalama 44.61 olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.2.2.'de ise pişmiş örneklerin L, a ve b değerleri verilmiştir. Pişmiş örneklerin L değerleri 24.33 (7 nolu örnek) ile 39.04 (1 nolu örnek) arasında değişmiş ve ortalama 32.11 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde Yapılan Ölçüm Sonuçlarına Göre Renk Analizleri

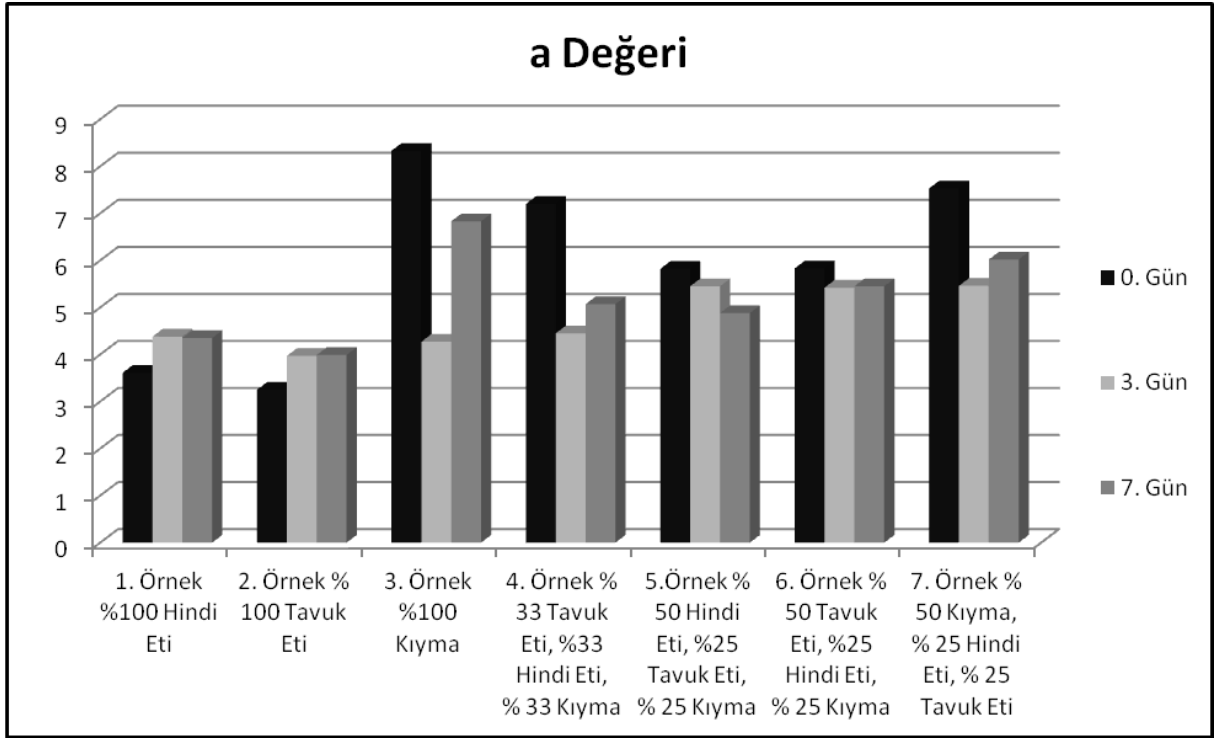
Örnek No	0. Gün			3. Gün			7. Gün		
	L	a	b	L	a	b	L	a	B
1 %100 HİNDİ ETİ	41.34 C	3.61 B	10.39 F	40.40 C	4.38 BC	10.03 F	42.50 B	4.35 B	10.24 F
2 % 100 TAVUK ETİ	47.32 G	3.25 A	11.12 G	48.78 G	3.97 A	10.12 G	52.69 G	3.99 A	10.98 G
3 %100 KIYMA	40.21 B	8.33 F	7.59 A	35.44 A	4.27 B	5.68 A	39.34 A	6.83 G	6.62 A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	42.68 F	7.20 D	9.60 C	38.57 B	4.45 C	8.24 C	43.76 C	5.07 D	8.87 C
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	42.60 E	5.82 C	9.97 D	41.11 D	5.45 DE	8.97 D	44.53 E	4.88 C	9.24 D
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	42.17 D	5.83 C	10.15 E	42.55 F	5.42 D	9.30 E	45.27 F	5.45 E	9.55 E
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	40.08 A	7.53 E	8.85 B	41.21 E	5.46 E	8.14 B	44.24 D	6.02 F	8.06 B

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin çiğ haldeki renk analizlerinde 0. Gün, 3. Gün ve 7. Gün L değerlerindeki değişim Şekil 4.2.1’de gösterilmiştir. 2 nolu örnek (en yüksek L değeri olup, formülasyonlarda tavuk eti ve hindi eti oranı yüksek olanlar kıyma eti oranı yüksek olanlara göre L değeri yüksek çıkmıştır. 3. gün (Şekil 4.2.1.) ve 7. günde de bu değişimin aynı şekilde olduğu gözlenmiştir. Renk analizinde 0. gün a değerleri incelendiğinde en yüksek değer 3 numaralı örnek formülasyonuna ait olduğu görülmüştür. Bu durum 3. gün ve 7. günde de aynı şekilde yüksek olduğu görülmüştür. Renk analizinde 0. gün b değerleri incelendiğinde en düşük b değerine kıymadan yapılan 3 numaralı köfte örneğinde rastlanmış ve 3. gün ve 7. günde de durum değişmemiştir.

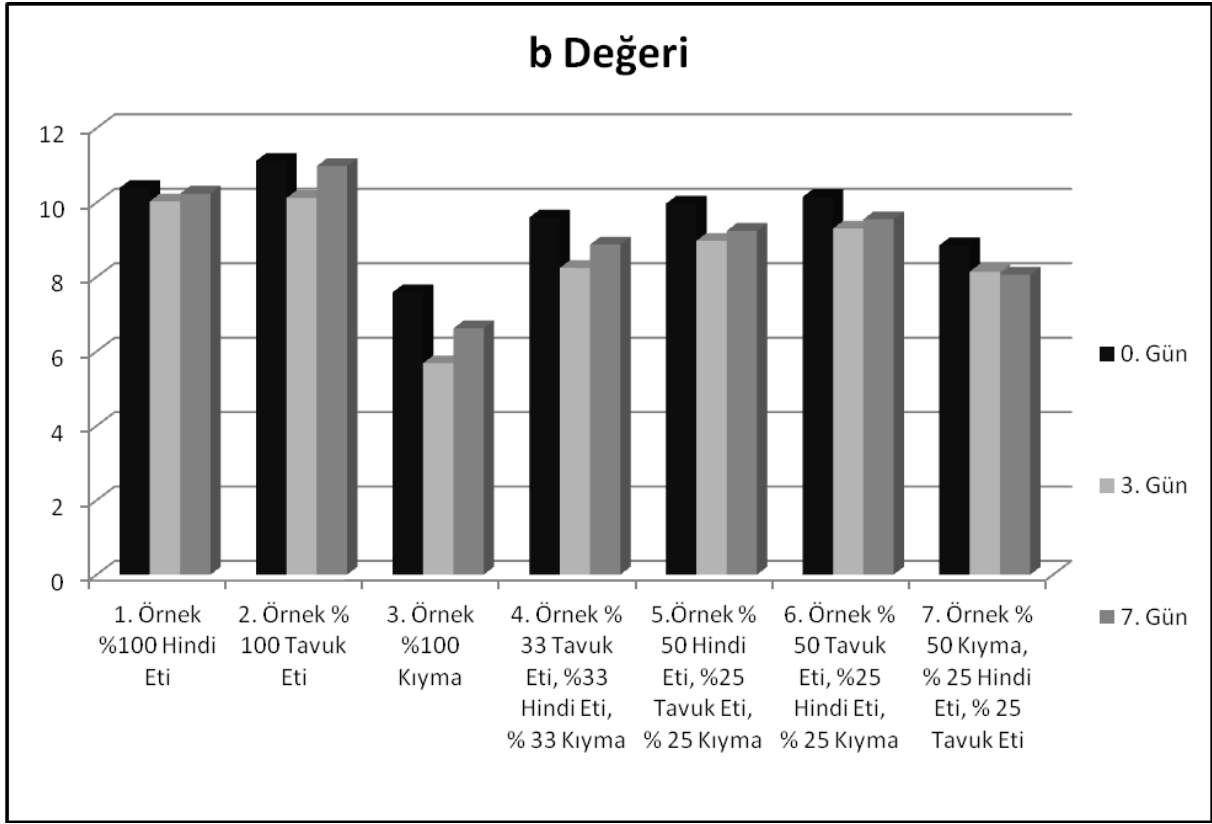
Şekil 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün, 3. Gün ve 7. Gün Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişimi



Şekil 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün, 3. Gün ve 7. Gün Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişimi



Şekil 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti Ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün, 3. Gün ve 7. Gün Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişimi



0. gün çiğ haldeki köfte örneklerinin L değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 0. gün L değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.1.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. Tüm örnekler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Köfte örneklerinin çiğ haldeki 0. gün a değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 0. gün a değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.2.). Köfte örnekleri A'dan F'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 5 ve 6 numaralı örnekler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüş ve iki örnekte C harfiyle gruplandırılmıştır. 5 ve 6 numaralı örneklerin 1, 2, 3, 4, ve 7 numaralı örnekler arasındaki

farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır. 2, 3, 4, ve 7 numaralı örnekler arasında anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür.

Köfte örneklerine ait 0. gün çığ b değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 0. gün b değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.3.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır.

Köfte örneklerine ait 3. gün çığ L değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün L değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.4.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmış olup farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

3. gün çığ haldeki köfte örneklerine ait a değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün a değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.5.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır. 1 ve 3 numaralı örnekler arasında, 1 ve 4 numaralı örnekler arasında, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında ve 5 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu grupların birbirleriyle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır

3. gün çığ haldeki köfte örneklerinin b değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün b değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.6.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır. 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı

örnekler arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır.

Köfte örneklerinin 7. gün çiğ haldeki L değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün L değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.7.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

7. gün çiğ haldeki köfte örneklerine ait a değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün a değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.8.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

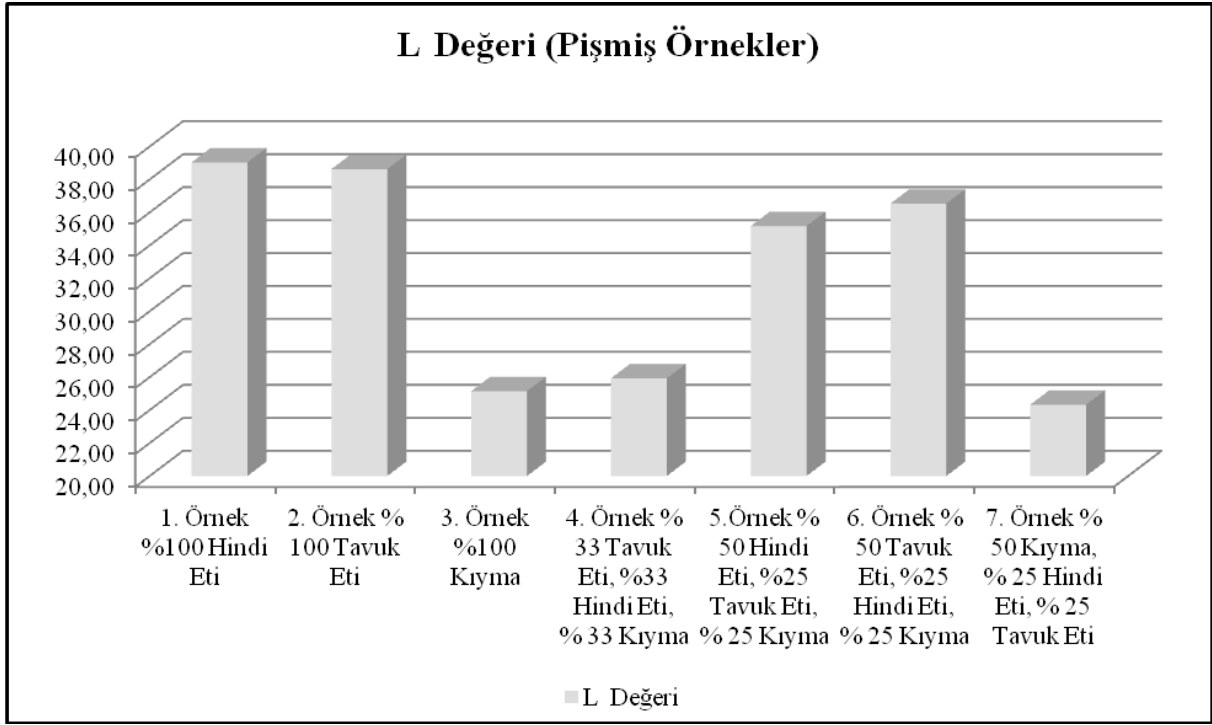
Köfte örneklerine ait 7. gün çiğ haldeki b değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde 3. gün b değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.9.). Köfte örnekleri A'dan G'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır.

Duyusal analiz yapılmadan önce köfte örneklerinin pişmiş haldeki renk değerleri ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları Çizelge 4.2.2'de gösterilmiştir. Pişmiş örneklerde L, a ve b değerleri hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte formülasyonlu örneklerde yüksek bulunmuştur. Kıyma ile hazırlanan ve kıyma oranı yüksek olan köfte formülasyonlarında L, a ve b değerleri daha düşük bulunmuştur.

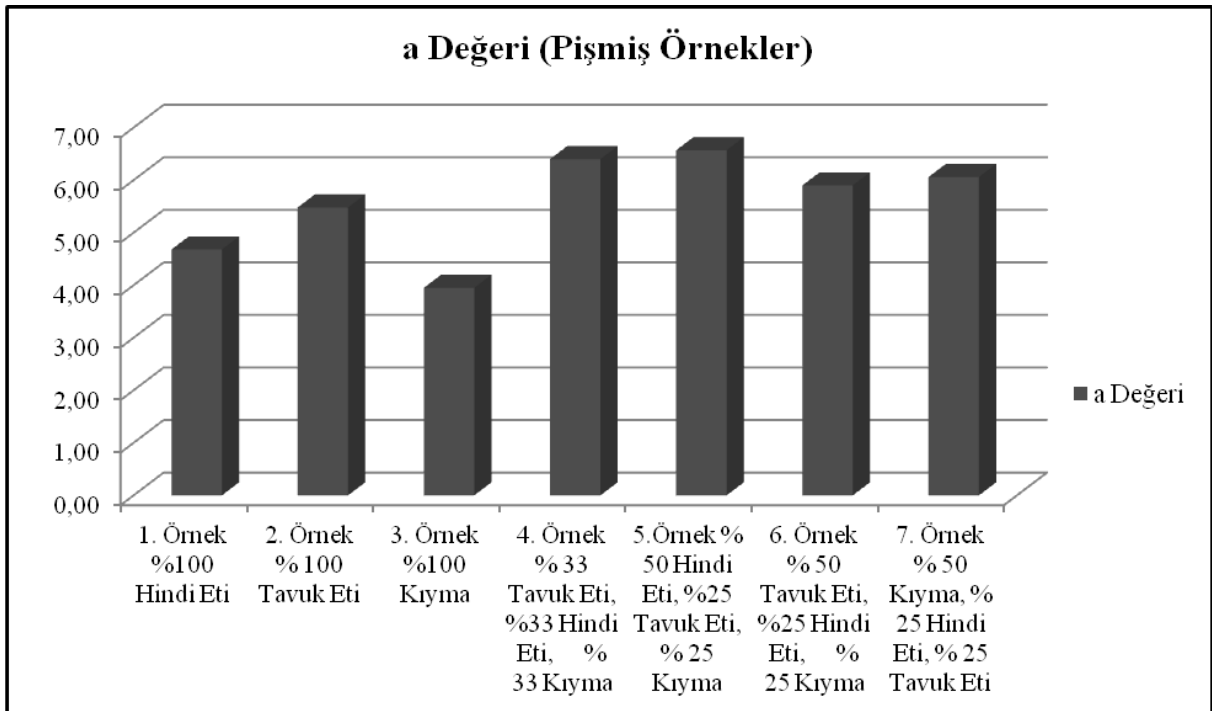
Çizelge 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde Yapılan Ölçüm Sonuçlarına Göre Renk Analizleri

Örnek No	Pişmiş Örneklerin Hunter Lab. Değerleri					
	L		a		b	
1 %100 Hindi Eti	39,04	E	4,68	B	13,47	E
2 % 100 Tavuk Eti	38,63	E	5,48	C	12,93	D
3 %100 Kıyma	25,15	A	3,95	A	4,73	A
4 % 33 Tavuk Eti, %33 Hindi Eti, % 33 Kıyma	25,93	B	6,40	E	6,96	C
5 % 50 Hindi Eti, %25 Tavuk Eti, % 25 Kıyma	35,17	C	6,57	E	11,87	D
6 % 50 Tavuk Eti, %25 Hindi Eti, % 25 Kıyma	36,54	D	5,90	D	12,19	D
7 % 50 Kıyma, % 25 Hindi Eti, % 25 Tavuk Eti	24,33	A	6,06	D	5,68	B

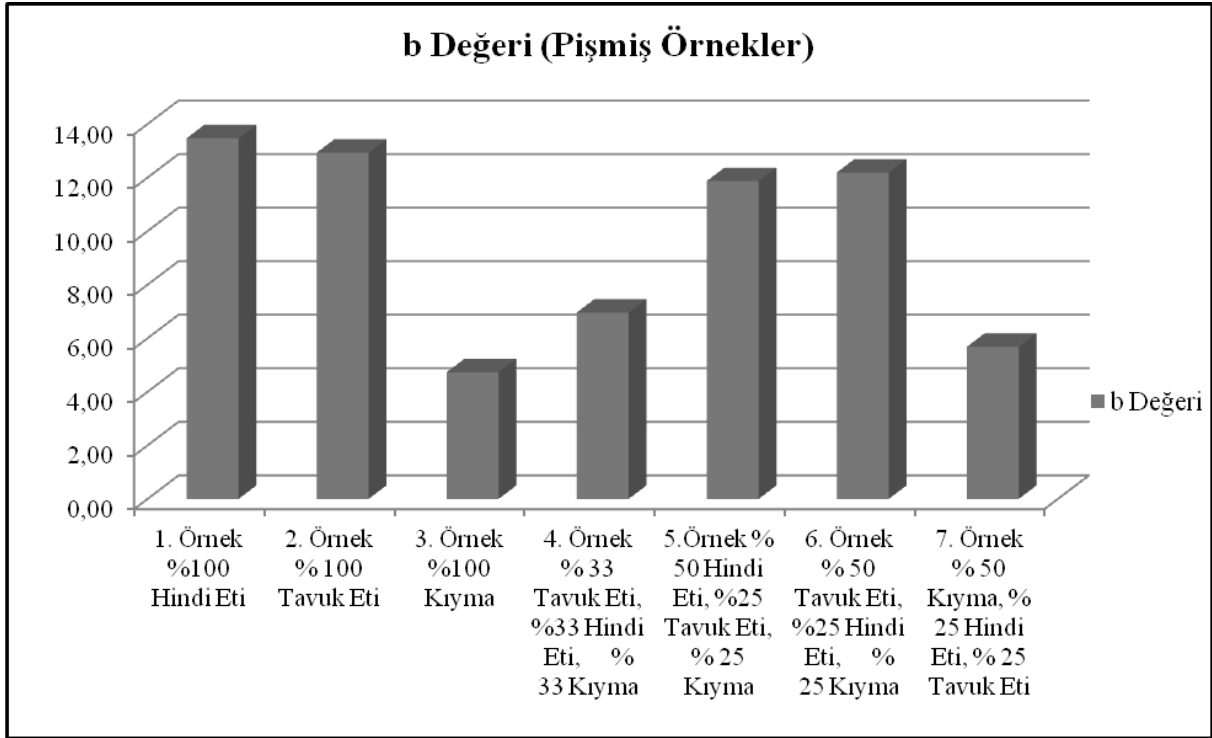
Şekil 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi L Değerleri Arasındaki Değişimi



Şekil 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi a Değerleri Arasındaki Değişimi



Şekil 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Pişmiş Halde 7. Gün Renk Analizi b Değerleri Arasındaki Değişimi



Pişmiş köfte örneklerinin L değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde L değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.10.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 3 ve 7 numaralı örnekler arasında, 1 ve 2 numaralı örnekler arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu gruplar ve 4, 5, 6 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır.

Pişmiş köfte örneklerinin a değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde a değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.11.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4 ve 5 numaralı örnekler arasında, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. Bu gruplar ve 1, 2, 3 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır.

Pişmiş köfte örneklerinin b değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde b değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.12.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli fark olmadığı belirlenmiş ve C harfiyle adlandırılmıştır. 2, 5 ve 6 numaralı örnekler ile 1, 2, 3 numaralı örnekler arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır. Örneklerin partikül büyüklüğü, hava kabarcıkları, yağ protein interaksiyonlarındaki ve hem protein miktarlarındaki değişikliklere bağlı olarak renk değişiklikleri ortaya çıkmıştır.

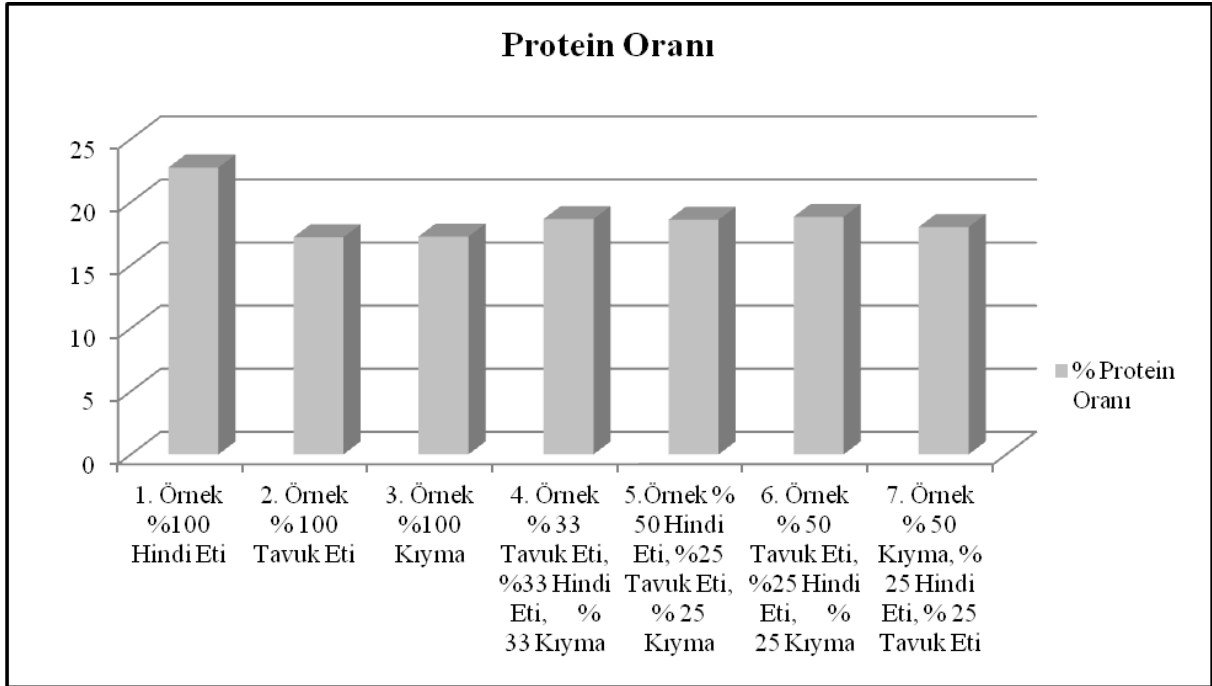
4.2.2. Protein Miktarının Belirlenmesi

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinde protein oranları Çizelge 4.2.3'de, protein oranlarındaki değişim ise Şekil 4.2.7'de verilmiştir. Protein oranlarında en düşük değer % 17.22 ile en yüksek değer % 22.75 arasında değişmiştir ve ortalama % 18.77 olarak verilmiştir.

Çizelge 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Protein Oranları

ÖRNEK NUMARASI	PROTEİN ORANI (%)
1 %100 HİNDİ ETİ	22,75 C
2 % 100 TAVUK ETİ	17,22 A
3 %100 KIYMA	17,28 A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	18,66 AB
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	18,61 B
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	18,84 B
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	18,03 AB

Şekil 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim



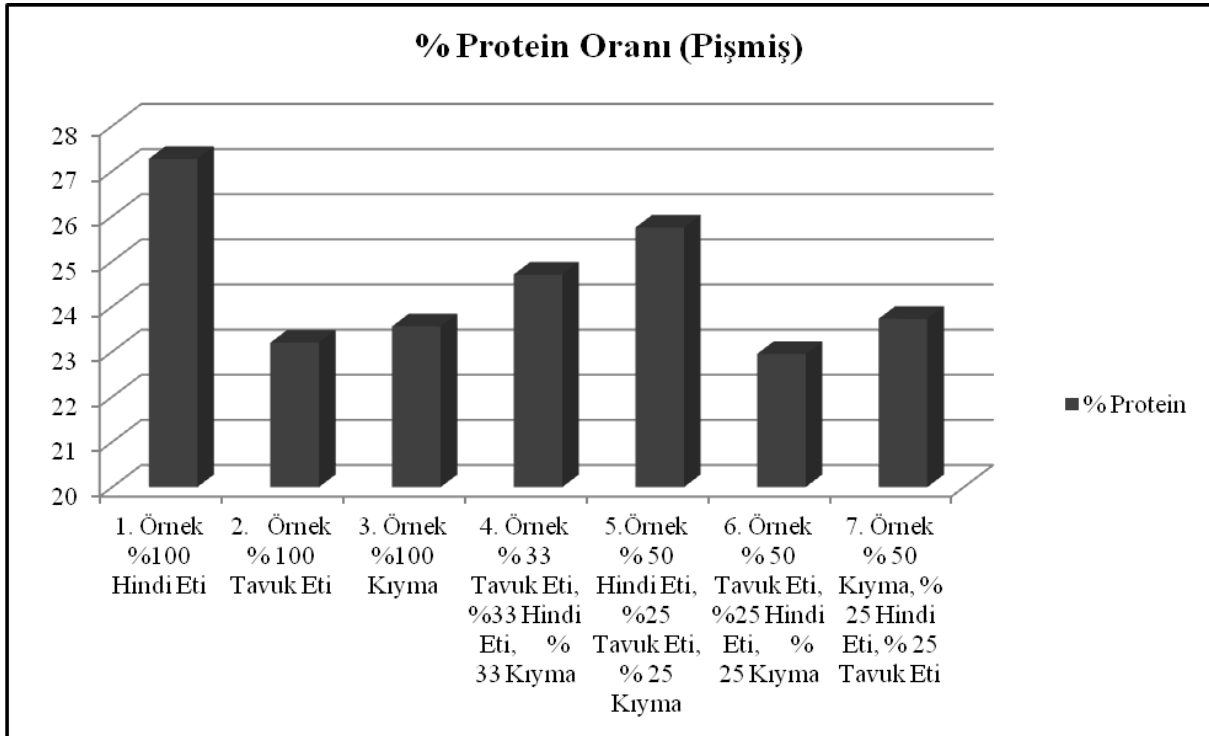
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin çiğ haldeki protein oranlarına ait varyans analizi yapılmış. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.13). Çiğ haldeki köfte örneklerinin % protein değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde protein değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2, 3, 4 ve 7 numaralı örnekler arasında, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. 1 numaralı örneğin bu gruplarla arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve tüm örnekler farklı bir harfle gruplandırılmıştır.

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin protein oranları Çizelge 4.2.4'de, protein oranlarındaki değişim ise Şekil 4.2.8'de verilmiştir. Pişmiş köfte örneklerinin protein oranlarında en düşük değer % 22.95 ile en yüksek değer %27.27 arasında değişmiştir ve ortalama % 24.45 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Protein Oranları

ÖRNEK	PROTEİN ORANI (PİŞMİŞ ÖRNEKLER) (%)
1 %100 HİNDİ ETİ	27.70 B
2 % 100 TAVUK ETİ	23.20 A
3 %100 KIYMA	23.56 A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	24.71 AB
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	25.75 AB
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	22.95 A
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	23.73 A

Şekil 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Protein Oranları Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin protein oranlarına ait varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.14). Köfte örneklerinin % protein değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde protein değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında, 4, 5 ve 1 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. 1 numaralı örneğin 2, 3, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

4.2.3. Rutubet Miktarı

Et ve et ürünlerinin pek çoğunda su en fazla oranda bulunan bileşendir. Su içeriğinin belirlenmesi ekonomik açıdan önemli olduğu kadar ürünün fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu kalite kriterleri aynı zamanda da beslenme değeri açısından da büyük öneme sahiptir (Yaşarlar 2004).

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin rutubet miktarları Çizelge 4.2.5'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi, % 100 kıymayla hazırlanan 3. köfte formülasyonunun en düşük rutubet miktarına (%57.48) sahip olduğu bulunmuştur. Sığırtlarının kuru madde miktarı dikkate alınacak olursa bu durum beklenen bir sonuçtur. Benzer sonuçlar Crehan ve ark. (2000) tarafından frankfurter tipi sosislerde ve Turhan ve ark. (2009) tarafından sığırt eti köftelerinde saptanmıştır. En yüksek rutubet miktarına (% 68.05) 1. köfte formülasyonunda yani % 100 hindi etinden hazırlanan tavuk köftesinde rastlanmıştır. TS 10580 Köfte (Pişmemiş) Standardı'nda köftelerde en fazla % 65 rutubet bulunabileceği belirtilmiştir (Anonymous, 1992). Bu değer dikkate alındığında % 100 hindi etinden üretilen köftelerin standarda uymadığı görülmüştür. Kıyma, hindi eti ve tavuk etinden hazırlanan köfte formülasyonlarında da kıyma oranı fazla olan 7 numaralı köfte formülasyonunun % rutubet miktarının (% 61.66) diğer karışımlara göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

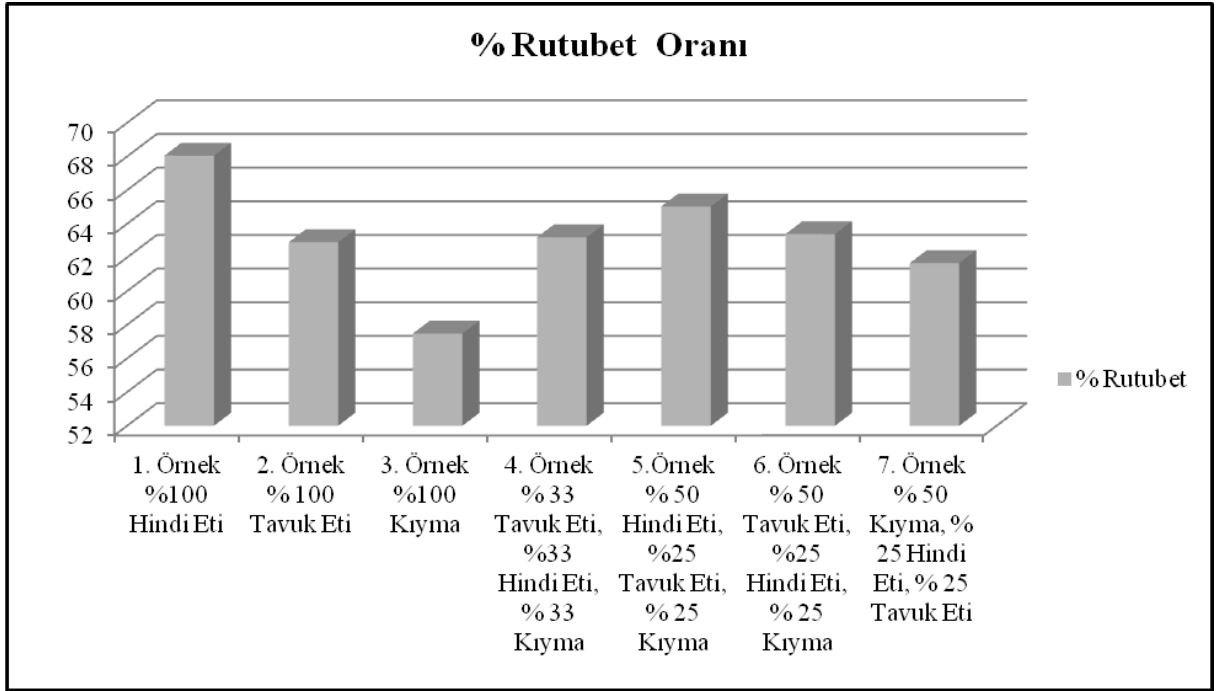
Çiğ örneklerde olduğu gibi, pişmiş köfte örneklerinde de (% 51.02) en düşük rutubet miktarına % 100 kıymadan üretilen 3. köfte formülasyonunda ulaşılmıştır. Köfte örneklerine ait rutubet miktarlarındaki değişim ise çiğ örneklere ait oranlar Şekil 4.2.9’de, pişmiş örneklere ait oranlar ise Şekil 4.2.10’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerine Ait % Rutubet Miktarları

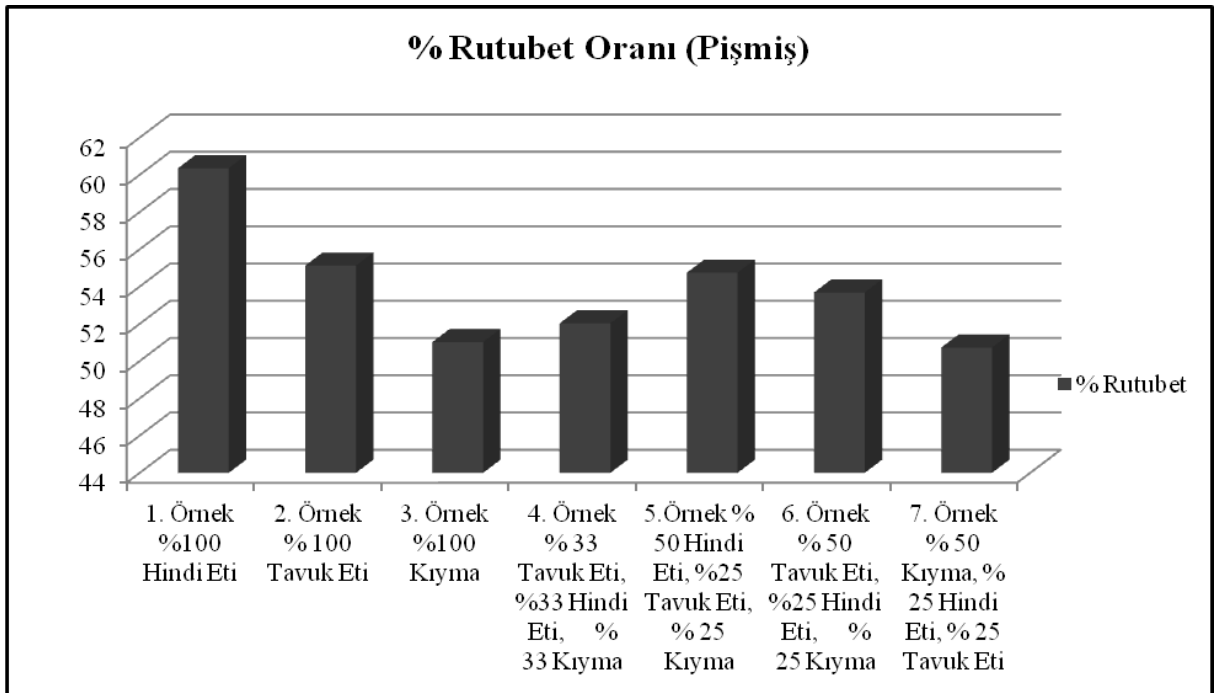
	1. K. F.	2. K. F.	3. K. F.	4. K. F.	5. K. F.	6 K. F.	7. K. F.
Çiğ Ürün							
Rutubet Miktarı %	68.05 E	62.90 C	57.48 A	63.20 C	65.03 D	63.39 C	61.66 B
Pişmiş Ürün							
Rutubet Miktarı %	60.35	55.12	51.02	52.02	54.74	53.68	50.72

K.F: Köfte Formülasyonu

Şekil 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Köfte Örneklerine Ait Rutubet Oranları Arasındaki Değişim



Şekil 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerine Ait Rutubet Oranları Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin çiğ haldeki rutubet oranlarına ait varyans analizi yapılmış. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.00$) (Ek 4.2.15). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çiğ haldeki köfte örneklerinin % rutubet değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde protein değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Ek 4.2.15. incelendiğinde kıyma, hindi eti ve tavuk eti kullanılarak hazırlanmış köfte örneklerinin su oranları % 57.48 ile % 68.04 arasında değişim göstermiş ve A'dan E'ye kadar farklı harfler ile gruplandırılmıştır. Örneklerden % 100 kıymayla hazırlanmış 3 numaralı örnek % 57.48 ile A grubunda yer alırken, % 100 hindi etiyle hazırlanmış 1 numaralı örnek % 68.04 ile E grubunda yer almıştır. 2, 4 ve 6 numaralı örnekler arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık ($P>0.05$) bulunmamış olup bu üç örnekte C grubunda yer almıştır. 2, 4 ve 6 numaralı örneklerin 1, 3, 5 ve 7 numaralı örneklerle arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır. Kıyma oranı fazla olan örnek grupları pişirildiği zaman hindi ve tavuk etine oranla daha fazla su kaybettiği görülmüştür. Pişirme ile su kaybı oranı en fazla olan gruplar sırasıyla kıyma, tavuk eti ve hindi etidir. Buna göre en fazla su kaybı % 100 kıymadan üretilen 3 numaralı örnek olup bunu yine kıyma oranı daha yüksek olan (% 50) 7 numaralı örnek takip etmiştir. Su oranı kaybı en az olan örnek grubu ise % 100 hindi etinden hazırlanmış olan 1 numaralı örnek olmuştur.

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin % rutubet miktarlarına ait değerlere varyans analizi yapılmış ve sonuçları Ek 4.2.16'da verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

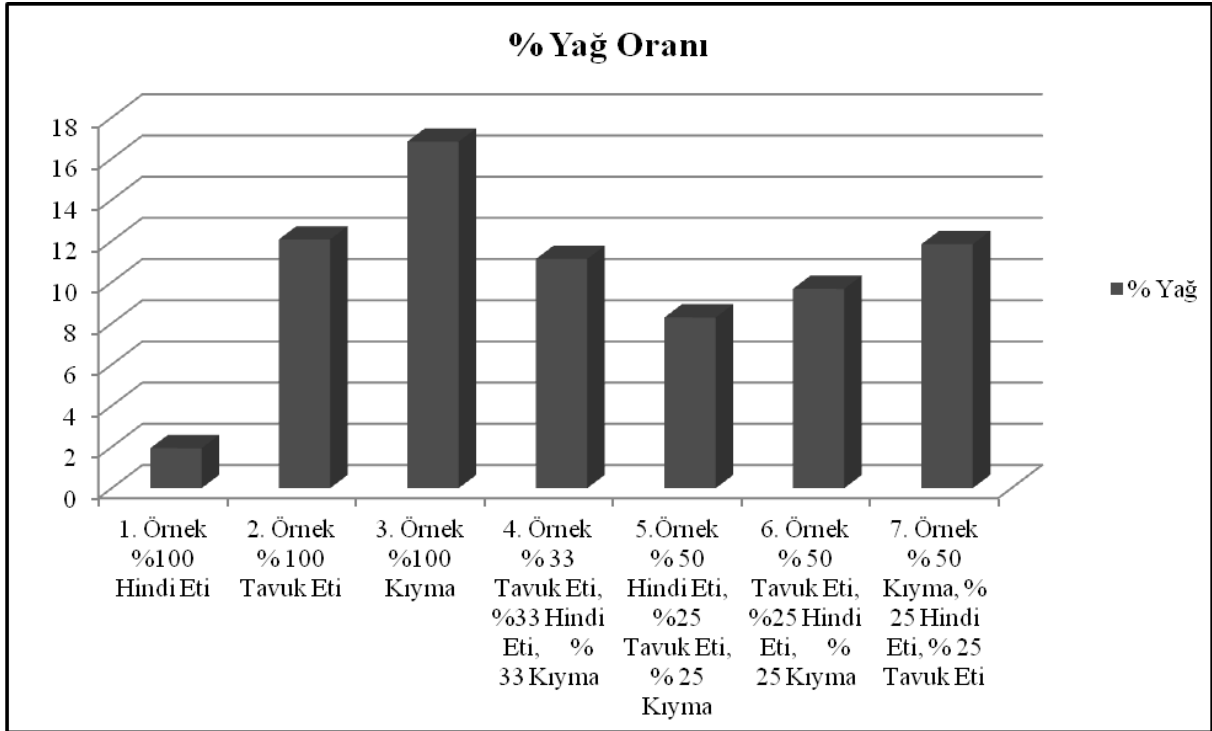
4.2.4. Yağ Oranı

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ haldeki köfte örneklerinin yağ oranları Çizelge 4.2.6.' de, yağ oranlarındaki değişim ise Şekil 4.2.11.' de verilmiştir. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin yağ oranları ise Çizelge 4.2.7.' de, yağ oranlarındaki değişimi ise Şekil 4.2.12' de verilmiştir. Çiğ örneklerin yağ oranlarında en düşük değer % 1.94 (1 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 16.83 (3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 10.25 olarak belirlenmiştir. Köfte örneklerinin yağ oranındaki artış hammaddenin yağ oranına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Pişmiş örneklerin yağ oranlarında en düşük değer % 3.32 (1 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 18.42 (3 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 12.76 olarak belirlenmiştir. Köfte örneklerinin yağ oranındaki artış çiğ halde ölçümlerdeki gibi hammaddenin yağ oranına bağlı olarak değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Yağ Oranları

Örnek Numarası	Yağ Oranları (Çiğ) %
1 % 100 HİNDİ ETİ	1.94 A
2 % 100 TAVUK ETİ	12.08 E
3 % 100 KIYMA	16.83 F
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	11.13 D
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	8.29 B
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	9.68 C
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	11.85 D

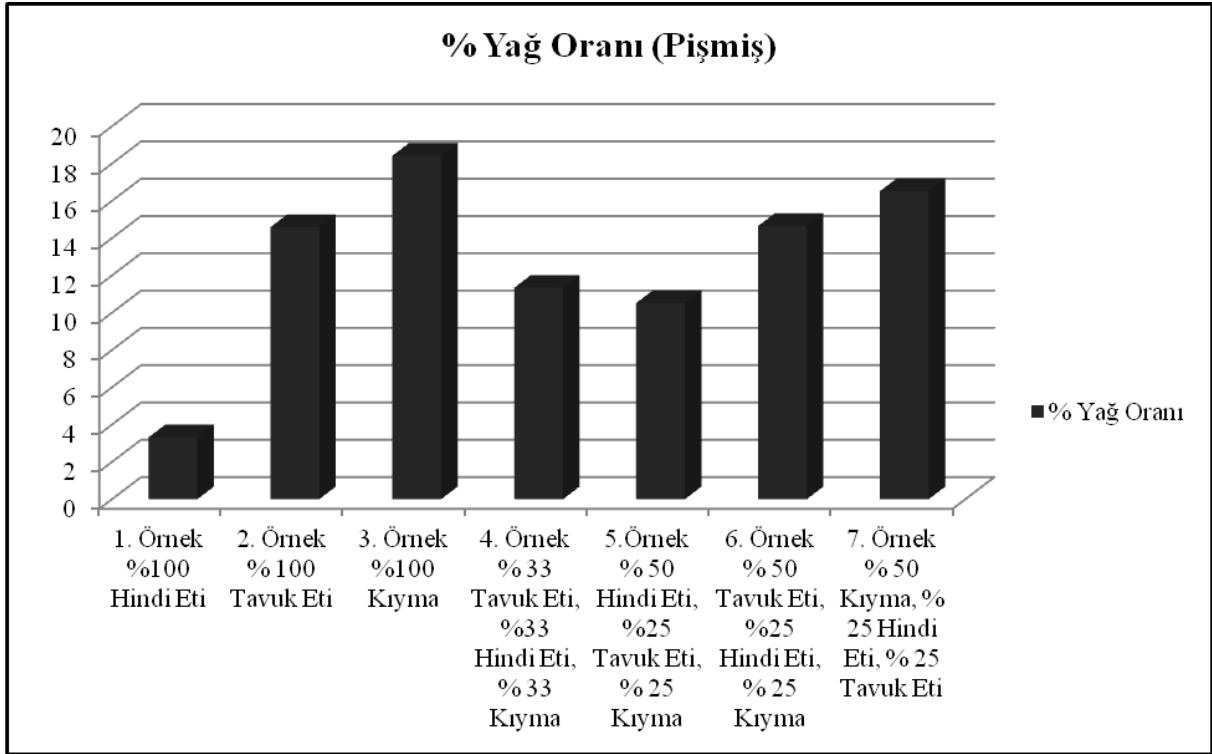
Şekil 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim



Çizelge 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin % Yağ Oranları

Örnek Numarası	Yağ Oranları (Pişmiş) %
1 % 100 HİNDİ ETİ	3.32 A
2 % 100 TAVUK ETİ	14.59 C
3 % 100 KIYMA	18.42 E
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	11.34 B
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	10.52 B
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	14.65 C
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	16.52 D

Şekil 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranları Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ haldeki köfte örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analizi Ek 4.2.17.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.17.)

Çiğ haldeki köfte örneklerinin % yağ değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde yağ değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Köfte örnekleri A'dan F'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. 4 ve 7 numaralı örneklerin 1, 2, 3, 5 ve 6 numaralı örneklerle arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş haldeki köfte örneklerinin yağ oranlarına ait varyans analizi Ek 4.2.18.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş haldeki köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.18.)

Pişmiş haldeki köfte örneklerinin % yağ değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde yağ değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.18.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4 ve 5 numaralı örnekler arasında, 2 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. 4 ve 7 numaralı örneklerin, 2 ve 6 numaralı örneklerin birbirleriyle arasında ve 1, 3 ve 5 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

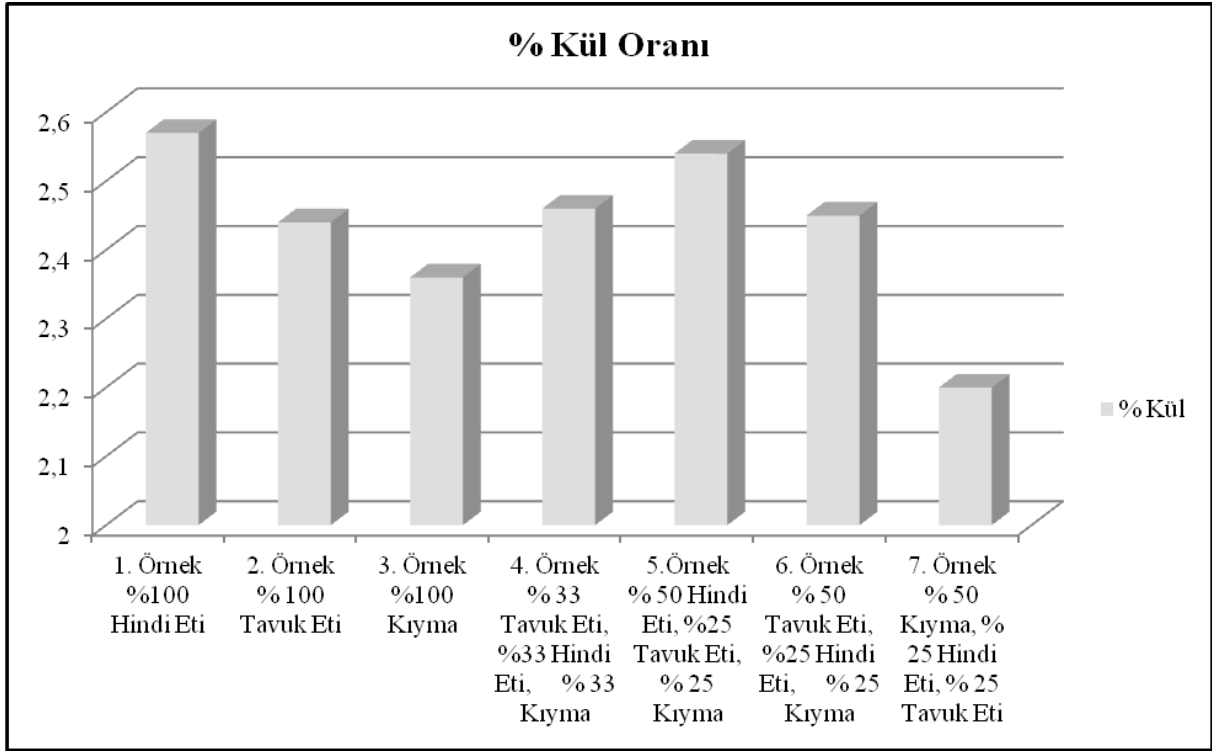
4.2.5. Kül Oranı

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ haldeki köfte örneklerinin kül oranları Çizelge 4.2.8.' de, kül oranlarındaki değişimi Şekil 4.2.13.' da verilmiştir. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin kül oranları ise Çizelge 4.2.9.' de, kül oranlarındaki değişimi ise Şekil 4.2.14.' de verilmiştir. Çiğ örneklerin kül oranlarında en düşük değer % 2.20 (7 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 2.57 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 2.43 olarak belirlenmiştir. Köfte örneklerinin kül oranındaki artış hammaddeye göre değişiklik göstermiştir. % 100 hindi etiyle yapılan köfte örneğinin (1 numaralı örnek) en fazla kül oranına, % 100 kıymayla hazırlanan köfte örneğinin en düşük kül oranına sahip olduğu görülmüştür. Karışım halindeki köfte örneklerinde hindi miktarı yüksek olan 5 numaralı örneğin diğer karışım halindeki köfte formülasyonlarına göre kül oranının yüksek olduğu gözlenmiştir. Pişmiş örneklerin kül oranlarında ise en düşük değer % 2.44 (7 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 3.15 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 2.83 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Kül Oranları

Örnek Numarası	Kül Oranları (Çiğ) %
1 % 100 HİNDİ ETİ	2.57 D
2 % 100 TAVUK ETİ	2.44 C
3 % 100 KIYMA	2.36 B
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	2.46 C
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	2.54 D
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	2.45 C
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	2.20 A

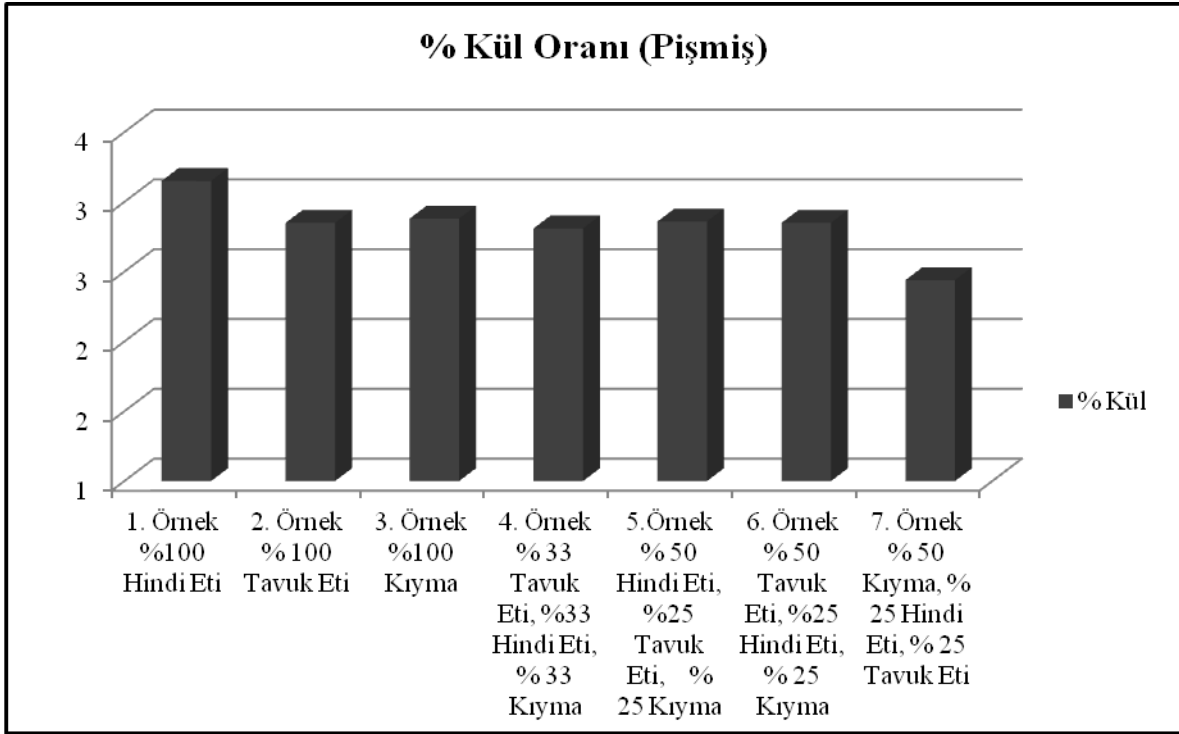
Şekil 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim



Çizelge 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Kül Oranları

Örnek Numarası	Kül Oranları (Pişmiş) %
1 % 100 HİNDİ ETİ	3.15 E
2 % 100 TAVUK ETİ	2.85 CD
3 % 100 KIYMA	2.88 D
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	2.81 B
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	2.86 CD
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	2.85 BC
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	2.44 A

Şekil 4.2.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranları Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ haldeki köfte örneklerinin kül oranlarına ait varyans analizi Ek 4.2.19'da verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.19.)

Çiğ haldeki köfte örneklerinin % kül değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde kül değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.19.). Köfte örnekleri A'dan D'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2, 4 ve 6 numaralı örnekler arasında, 1 ve 5 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. 2, 4 ve 6 numaralı örneklerin 1 ve 5 numaralı örnekler arasında ve 3 ve 7 numaralı örnekler arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş haldeki köfte örneklerinin kül oranlarına ait varyans analizi Ek 4.2.20.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş haldeki köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.20.).

Pişmiş haldeki köfte örneklerinin % kül değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde kül değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.20). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4 ve 6 numaralı örnekler arasında, 2, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında, 2, 3 ve 5 numaralı örneklerin kendileri arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. 1, 4 ve 7 numaralı örneklerin 2, 3 ve 6 numaralı örneklerle arasında ise önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

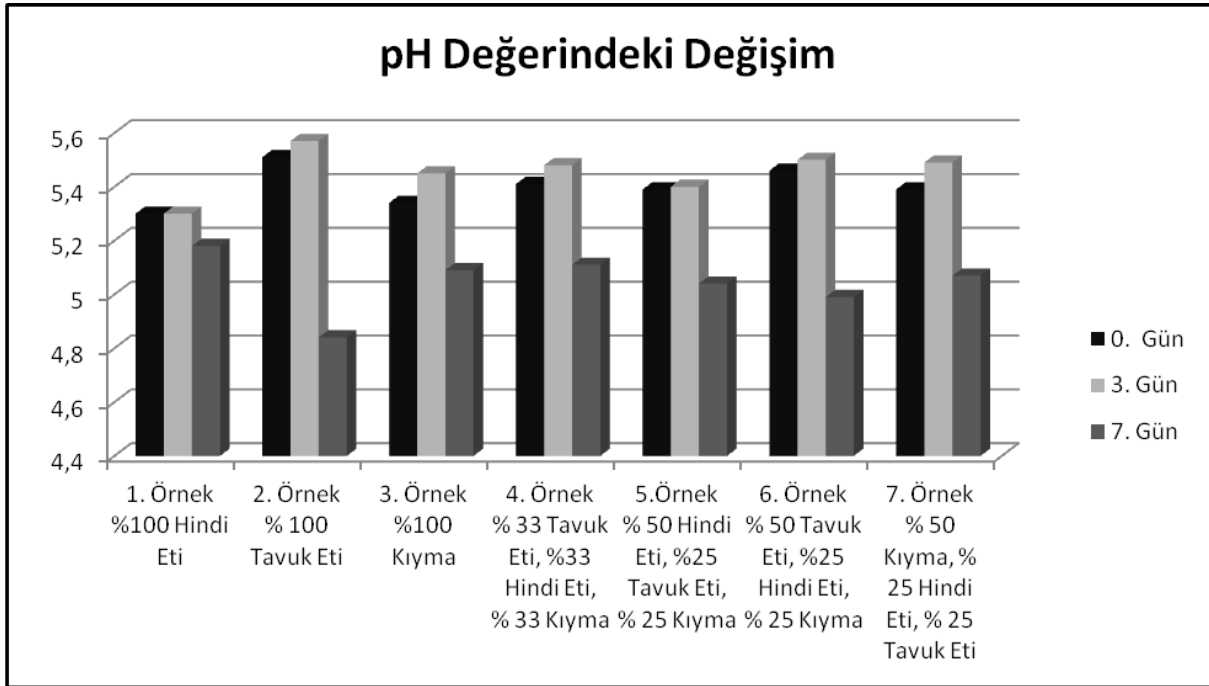
4.2.6. pH Değeri

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ ve pişmiş haldeki köfte örneklerinin pH değerleri Çizelge 4.2.10'da, çiğ örneklerin pH değerlerinin değişimi ise Şekil 4.2.15'de, pişmiş örneklerin pH değerlerinin değişimi ise Şekil 4.2.16'de verilmiştir. pH değerleri 0. gün en düşük 5.30 (1 numaralı örnek) ile en yüksek 5.51 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.40 olarak belirlenmiştir. pH değerleri 3. gün en düşük 5.30 (1 numaralı örnek) ile en yüksek 5.57 (2 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.46 olarak belirlenmiştir. pH değerleri 7. gün en düşük 4.84 (2 numaralı örnek) ile en yüksek 5.18 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.05 olarak belirlenmiştir.

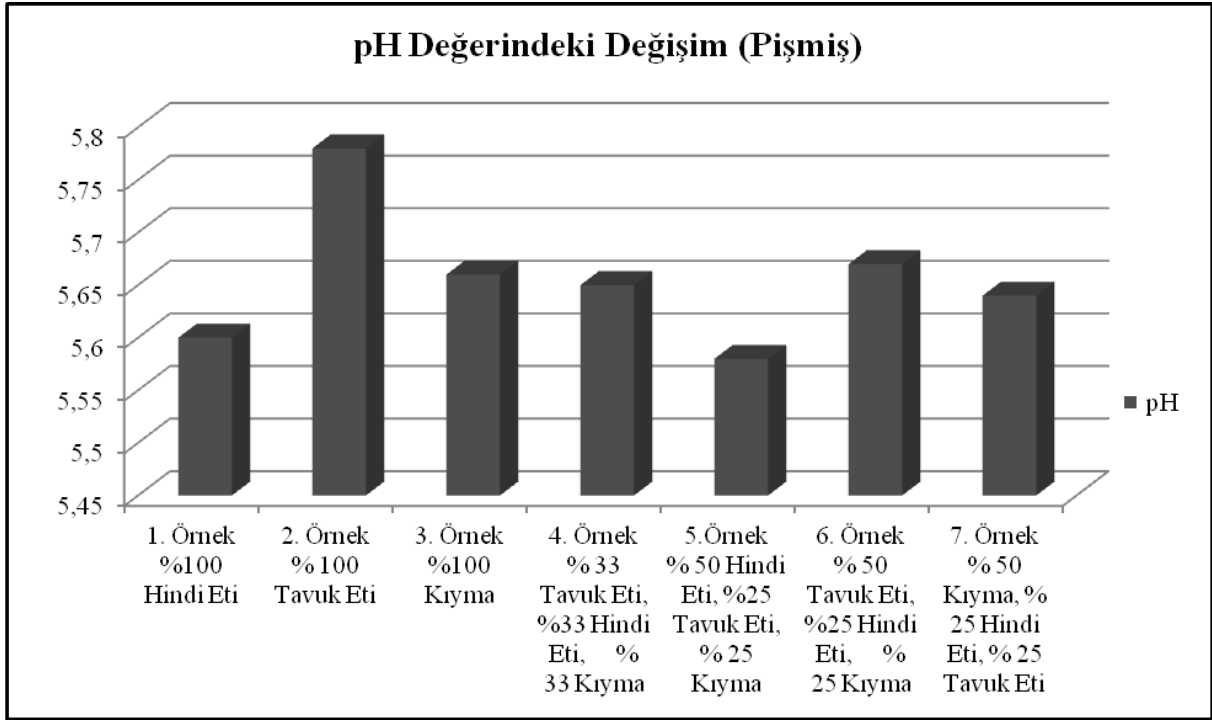
Çizelge 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ ve Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerleri

pH DEĞERLERİ				
ÖRNEK NO:	0. GÜN	3. GÜN	7. GÜN	PIŞMIŞ KÖFTE ÖRNEKLERİ
1 % 100 HİNDİ ETİ	5.30 A	5.30 A	5.18 F	5.60 AB
2 % 100 TAVUK ETİ	5.51 E	5.57 E	4.84 A	5.78 E
3 % 100 KIYMA	5.34 B	5.45 C	5.09 E	5.66 AB
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	5.41 C	5.48 D	5.11 E	5.65 CD
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	5.39 C	5.40 B	5.04 C	5.58 A
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	5.46 D	5.50 D	4.99 B	5.67 D
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	5.39 F	5.49 D	5.07 D	5.64 BC

Şekil 4.2.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerleri Arasındaki Değişim



Şekil 4.2.16. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin pH Değerleri Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ haldeki köfte örneklerinin 0. gün, 3. gün ve 7. gün pH değerlerine ait varyans analizleri Ek 4.2.21., Ek 4.2.22. ve Ek 4.2.23.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Çiğ haldeki köfte örneklerinin 0. gün pH değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde pH değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.21.). Farklı harfle gösterilmiş sütunlar arasında fark istatistiki olarak $P<0.05$ düzeyinde önemlidir. Köfte örnekleri A'dan F'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4 ve 5 numaralı örnekler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. 4 ve 5 numaralı örneklerin 1, 2, 3, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

Köfte örneklerinin 3. gün pH değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde pH değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.22.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 4, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve D harfi ile gruplandırılmışlardır. 4, 6 ve 7 numaralı örneklerin 1, 2, 3 ve 5 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı harflerle gruplandırılmıştır.

Köfte örneklerinin 7. gün pH değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde pH değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.23.). Köfte örnekleri A'dan F'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 3 ve 4 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 3 ve 4 numaralı örneklerin 1, 2, 5, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almıştır.

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş haldeki köfte örneklerinin pH değerlerine ait varyans analizleri Ek 4.2.24.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Pişmiş haldeki köfte örneklerinin pH değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan Varyans analizinde pH değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.24.). Köfte örnekleri A'dan E'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. Farklı harfle österilmiş sütunlar arasındaki fark istatistiki açıdan $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir. 1 ve 3 numaralı örnekler arasında ve 4 ve 7 numaralı örnekler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. Bu grupların birbirleriyle arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almışlardır.

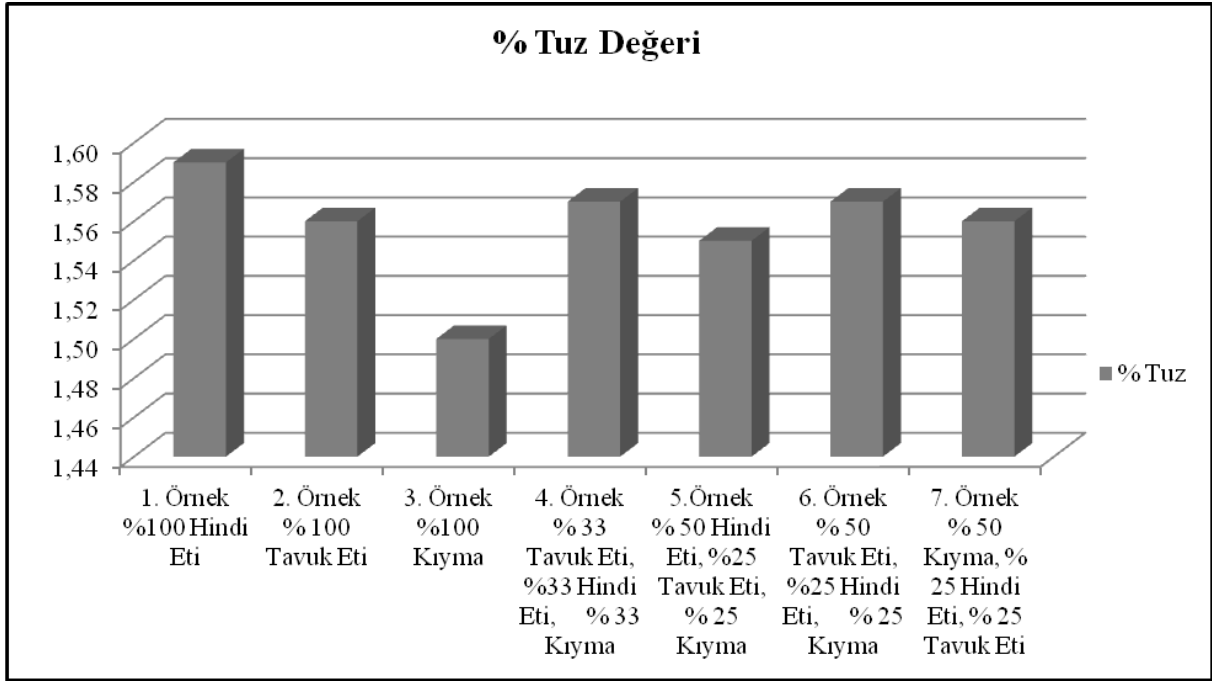
4.2.7. Tuz Değeri

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin % tuz değerleri Çizelge 4.2.11.' de, tuz değerlerinin değişimi ise Sekil 4.2.17' de verilmiştir. İlk anda tüm örneklere % 2 oranında tuz ilave edilmiştir. % tuz değerlerinde en düşük değer % 1.50 (3 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 1.59 (1 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 1.56 olarak belirlenmiştir. Köfte örnekleri incelendiğinde % tuz değerlerindeki değişimin tüm örneklerde birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Ancak örneklerin pişirilmesi ile örneklerdeki % tuz oranında değişikliğin ve farkın daha fazla olduğu görülmüştür Şekil 4.2.18. Bu farklılığın örneklerdeki % rutubet ve yağ farklılıklarından kaynaklandığı düşünölmüştür.

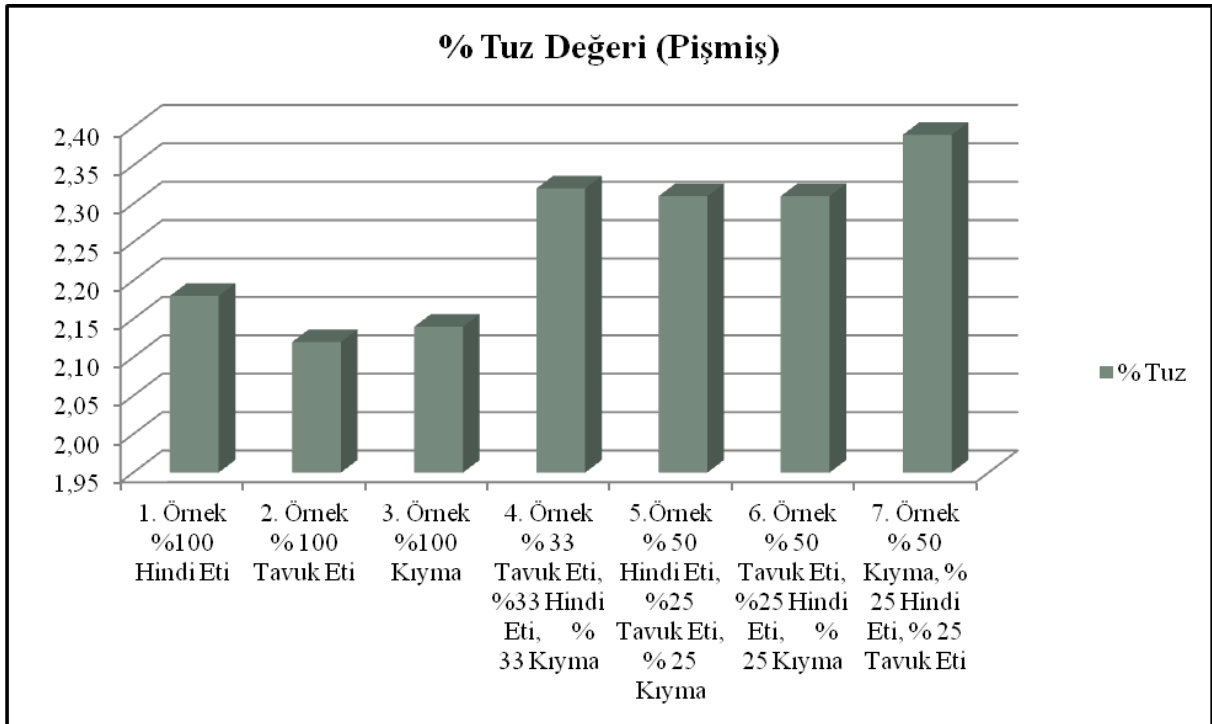
Çizelge 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ ve Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerleri

ÖRNEK	% TUZ (ÇİĞ)	% TUZ (PİŞMİŞ)
1 % 100 HİNDİ ETİ	1.59 D	2.18 B
2 % 100 TAVUK ETİ	1.56 BC	2.12 A
3 % 100 KIYMA	1.50 A	2.14 A
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	1.57 BC	2.32 C
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	1.55 B	2.31 C
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	1.57 CD	2.31 C
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	1.56 CD	2.39 D

Şekil 4.2.17. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerindeki Değişim



Şekil 4.2.18. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerindeki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ ve pişmiş haldeki köfte örneklerinin % tuz değerlerine ait varyans analizleri Ek 4.2.25., Ek 4.2.26.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Köfte örneklerinin çiğ % tuz değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde tuz değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.25.). Köfte örnekleri A'dan D'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2, 4 ve 5 numaralı örnekler arasında ve 2, 4, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında, 1, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1, 3, 5, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasında önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almıştır.

Pişmiş köfte örneklerinin % tuz değerlerinin istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde tuz değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.2.26.). Köfte örnekleri A'dan D'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 2 ve 3 numaralı örnekler arasında ve 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. Bu grupların 1 ve 7 numaralı örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almıştır.

4.2.8. Karbonhidrat Oranı

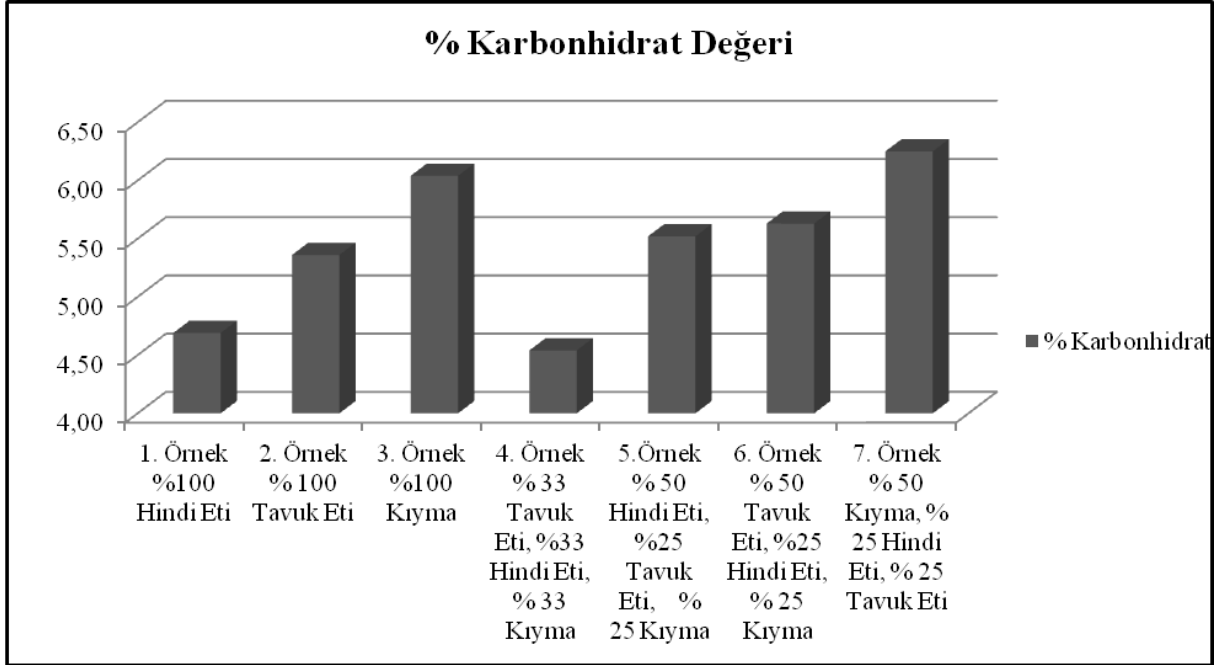
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin karbonhidrat oranları Çizelge 4.2.12' de, karbonhidrat oranının değişimi ise Sekil 4.2.19 ve Şekil 4.2.20' de verilmiştir. Karbonhidrat oranlarında en düşük değer % 4.54 (4 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 6.25 (7 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 5.43 olarak belirlenmiştir. Köfte örnekleri incelendiğinde karbonhidrat oranındaki değişimin hindi eti oranı yüksek olan örneklerde yağ oranına ve rutubet oranına bağlı olarak daha düşük olduğu gözlenmiştir. Buna

karşın kıyma eti oranı fazla olan örneklerde yağ oranındaki artışa paralel olarak karbonhidrat oranının arttığı görülmüştür. Örneklerdeki karbonhidrat oranlarındaki değişimin sadece hammadde çeşidine bağlı olmadığı örneklerin yağ, rutubet ve protein oranlarına da bağlı olduğu açıkça gözlenmiştir.

Çizelge 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Köfte Örneklerinin % Karbonhidrat Oranları

ÖRNEK	KARBONHİDRAT ORANI (ÇİĞ)
1 % 100 HİNDİ ETİ	4.69
2 % 100 TAVUK ETİ	5.36
3 % 100 KIYMA	6.04
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	4.54
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	5.52
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	5.63
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	6.25

Sekil 4.2.19. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişimi



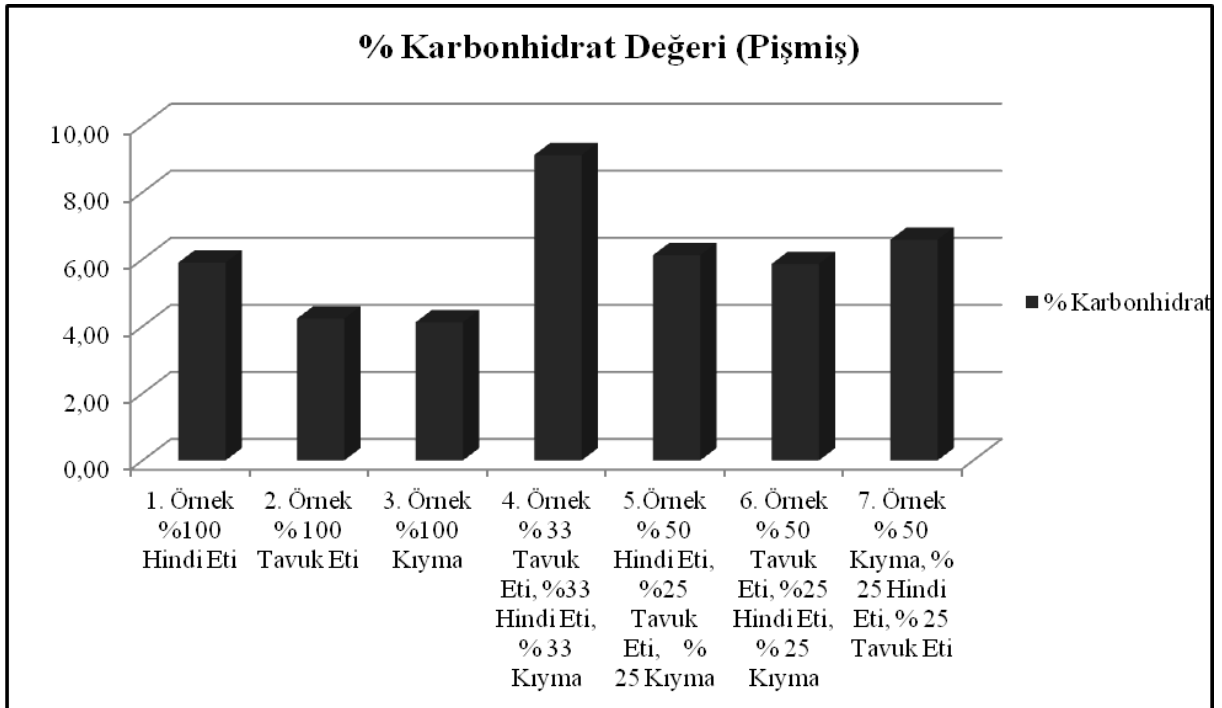
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan çiğ köfte örneklerinin karbonhidrat oranlarına ait varyans analizi yapıldı.. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$) (Ek 4.2.39.).

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin karbonhidrat oranları Çizelge 4.2.13' da, karbonhidrat oranınının değişimi ise Şekil 4.2.20.' de verilmiştir. Karbonhidrat oranlarında en düşük değer % 4.12 (3 numaralı örnek) ile en yüksek değer % 69.11 (4 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama % 5.99 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları

ÖRNEK	KARBONHİDRAT ORANI (ÇİĞ)
1 % 100 HİNDİ ETİ	5,90
2 % 100 TAVUK ETİ	4,23
3 % 100 KIYMA	4,12
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	9,11
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	6,12
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	5,86
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	6,58

Şekil 4.2.20. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranları Arasındaki Değişimi



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin karbonhidrat oranlarına ait varyans analizi Ek 4.2.28.'de verilmiştir. Varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Örnekler arasındaki fark önemsiz olduğundan Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmamıştır.

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyusal analiz sonuçlarının bir bütün halinde görülebilmesi tüm değerler Çizelge 4.3.1.'de verilmiştir.

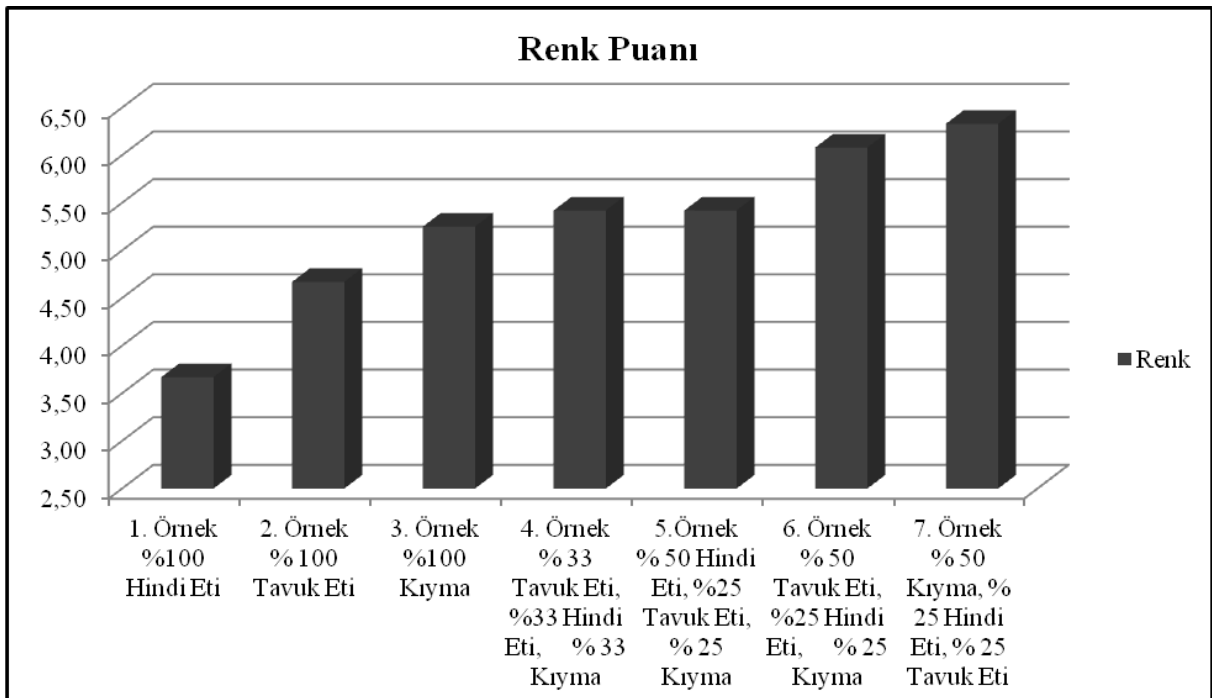
Çizelge 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Duyusal Değerlendirme Puanları

ÖRNEK	RENK	KOKU	TAT	SULULU K	TEKSTÜR	GENEL KABULEDİLEBİLİRLİK
1 % 100 HİNDİ ETİ	3.67 A	4.75 A	4.58 A	3.67 A	4.33 A	4.67 A
2 % 100 TAVUK ETİ	4.67AB	5.25 AB	6.00 AB	6.00 A	6.17 B	5.92 ABC
3 % 100 KIYMA	5.25AB	6.08 AB	5.50 AB	4.92 A	5.17 AB	5.50 AB
4 % 33 TAVUK ETİ, %33 HİNDİ ETİ, % 33 KIYMA	5.42 B	5.58 AB	5.92 AB	5.33 A	5.67 AB	6.00 ABC
5 % 50 HİNDİ ETİ, %25 TAVUK ETİ, % 25 KIYMA	5.42 B	6.17 AB	6.75 B	6.58 A	6.83 B	6.50 BC
6 % 50 TAVUK ETİ, %25 HİNDİ ETİ, % 25 KIYMA	6.08 B	5.42 AB	6.17 B	5.42 A	5.92 AB	6.33 BC
7 % 50 KIYMA, % 25 HİNDİ ETİ, % 25 TAVUK ETİ	6.33 B	6.50 B	6.67 B	6.33 A	6.67 B	7.08 C

4.3.1. Renk

Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyu analizi sonuçlarına göre renk puanları değişimi Şekil 4.3.1.' de verilmiştir. Örneklerin renk puanları en düşük 3.67 (1 numaralı örnek) ile en yüksek 6.33 (7 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama renk puanı ise 5.26 olarak belirlenmiştir. Renk değerleri açısından en fazla beğenilen % 50 kıyma, % 25 hindi eti ve % 25 tavuk etiyle yapılmış 7 numaralı örnek olmuştur.

Şekil 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Renk Puanları Arasındaki Değişimi



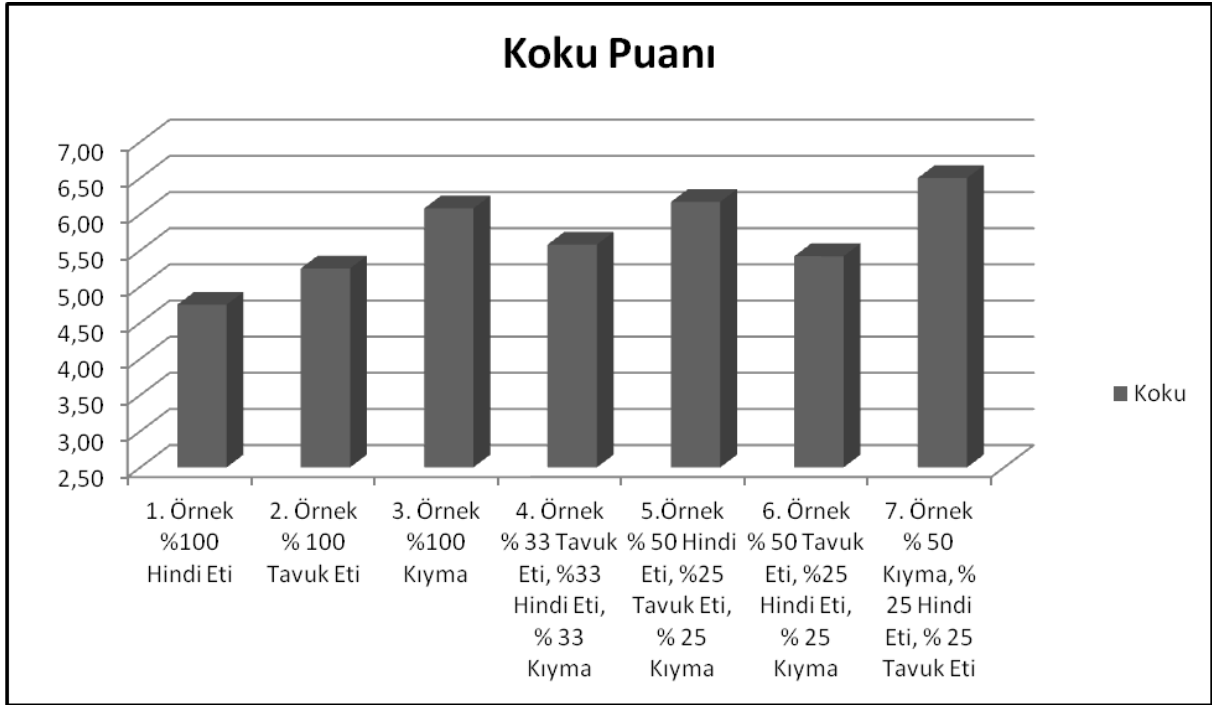
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyu analizi renk puanlarına ait varyans analizi yapılmış ve varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.1.).

Köfte örneklerinin duyusal değerlendirilmesi sırasında renk değerlerine verilen puanlamaların istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde renk değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.1.). Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 2 ve 3 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1 numaralı örneğin diğer örneklerle arasında önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almışlardır.

4.3.2. Koku

Yapılan duyusal analizde köfte örneklerinin koku puanları değişimi Şekil 4.3.2.' de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en düşük puan 4.75 (1 numaralı örnek) ile en yüksek puan 6.50 (7 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.68 olarak tespit edilmiştir. Renk değerlerinde olduğu gibi koku puanlamasında da en yüksek puanı % 50 kıyma, % 25 hindi eti ve % 25 tavuk etinden üretilen 7 numaralı örnek almıştır. % 100 hindi etinden üretilen köfte örneği en az beğenilen grup olmuştur. % 100 kıymadan üretilen örneğe göre de kıyma oranı fazla olan karışım halindeki 7 numaralı örnek daha fazla beğenilmiştir.

Şekil 4.3.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları Arasındaki Değişimi



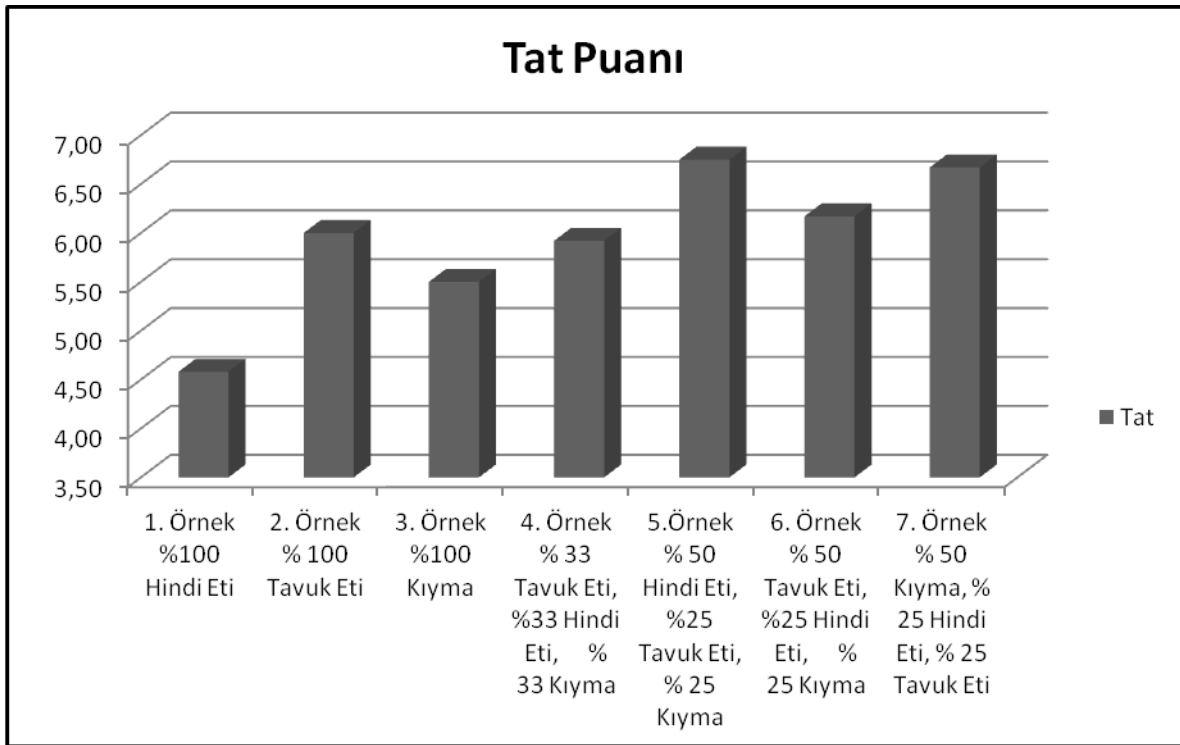
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyusal analiz koku puanlarına ait varyans analizi yapılmış ve varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.2.).

Köfte örneklerinin duyusal değerlendirilmesi sırasında koku değerlerine verilen puanlamaların istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde renk değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.2.). Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 2 ve 3 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1 numaralı örneğin diğer örneklerle arasında önemli bir farklılık olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almışlardır.

4.3.3. Tat

Yapılan duyusal analizde köfte örneklerinin tat puanları arasındaki değişim Şekil 4.3.3.'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en düşük tat puanı 4.58 (1 numaralı örnek) ile en yüksek puan 6.75 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.94 olarak belirlenmiştir. Sonuçlara bakıldığı zaman karışım halindeki örnek gruplarının daha fazla beğenildiği görülmüştür.

Şekil. 4.3.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Duyusal Analiz Tat Puanlarındaki Değişim



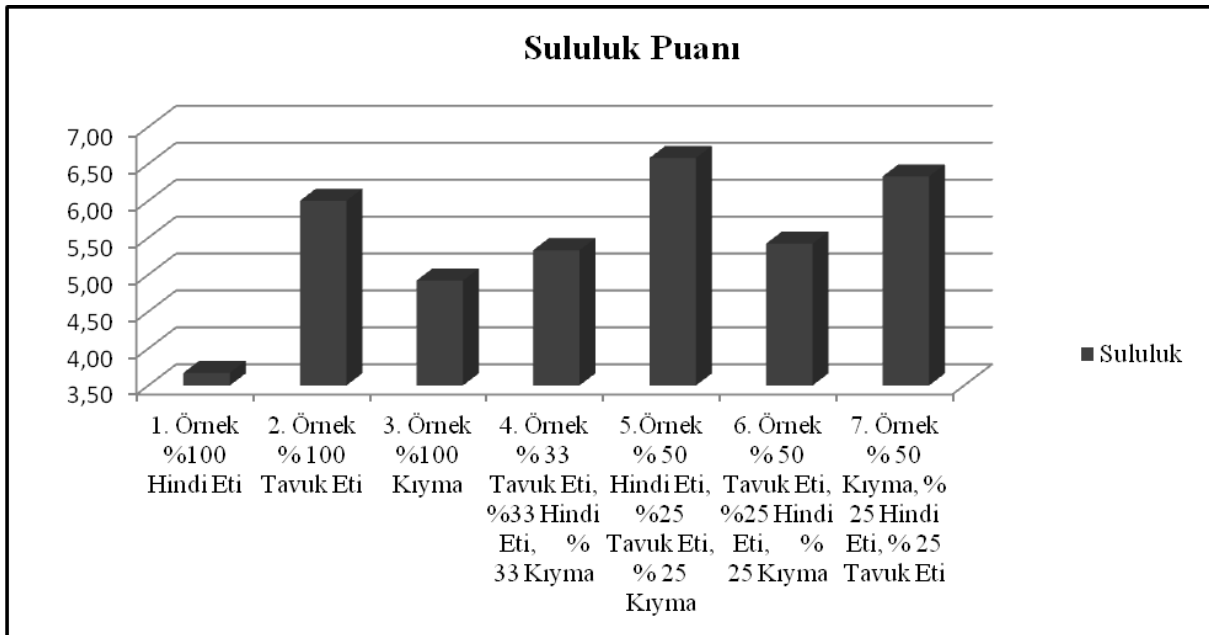
Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyusal analiz tat puanlarına ait varyans analizi yapılmış ve analiz sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.3.).

Köfte örneklerinin duyuşal değerlendirilmesi sırasında tat değerlerine verilen puanlamaların istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde renk değerleri arasındaki farkın ($P < 0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.3.). Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 2, 3 ve 4 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1 numaralı örneğin diğer örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almışlardır.

4.3.4. Sululuk

Yapılan duyuşal analizde köfte örneklerinin sululuk puanlarındaki değişim Şekil 4.3.4' de verilmiştir. Őizelgede de görüldüğü gibi en düşük puan 3.67 (1 numaralı örnek) ile en yüksek puan 6.58 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.46 olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4.3.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Sululuk Puanları Arasındaki Değişimi

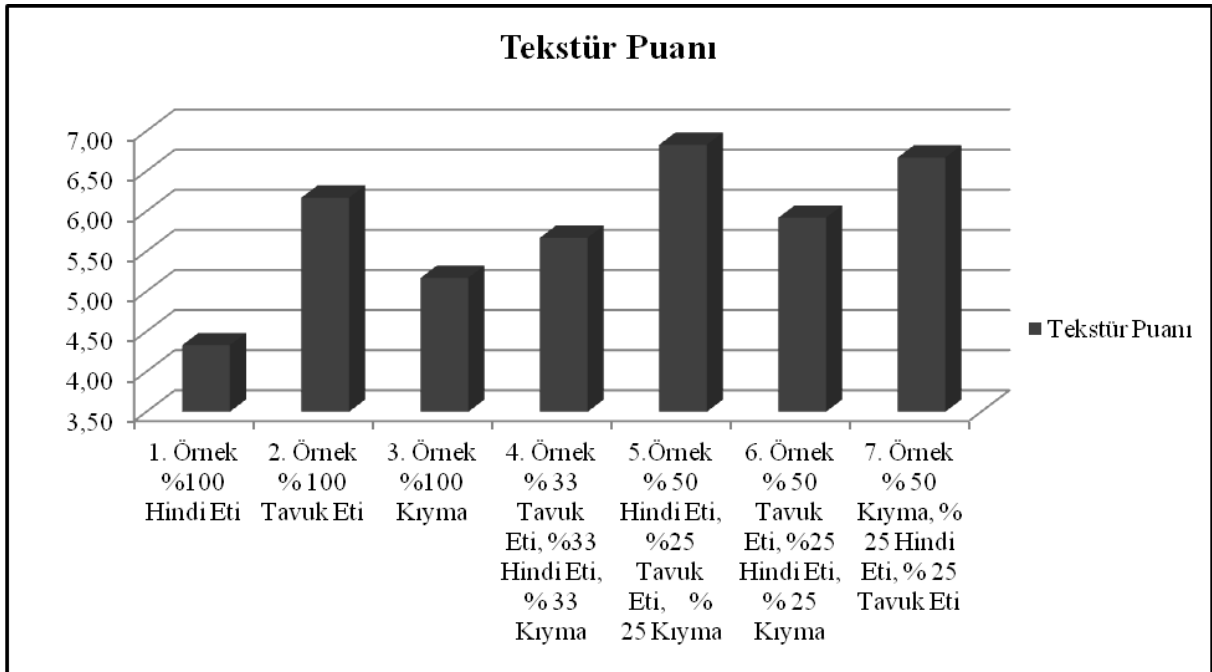


Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyu analizi sonuçlarına ait varyans analizi yapılmış ($P>0.05$) ve varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Ek 4.3.4.). Köfte örneklerinin tümü aynı grupta yer almıştır.

4.3.5. Tekstür

Yapılan duyu analizinde köfte örneklerinin tekstür puanları değişim Şekil 4.3.5’ de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en düşük puan 4.33 (1 numaralı örnek) ile en yüksek puan 6.83 (5 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 5.82 olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4.3.5. Hindi Eti, Tavuk Eti ve Kıymayla Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Tekstür Puanları Arasındaki Değişimi



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyu analizi tekstür puanlarına ait varyans analizi yapılmış ve analiz sonucunda örnekler arasındaki

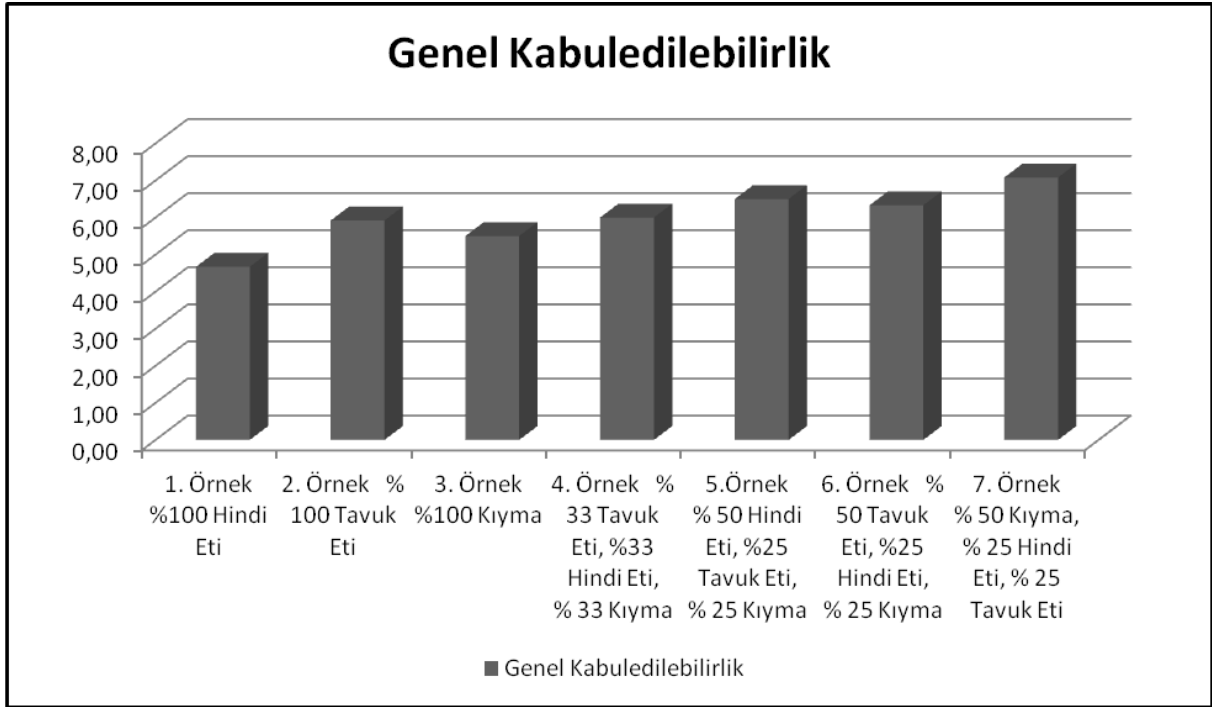
farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.5.).

Köfte örneklerinin duyuşal değerlendirilmesi sırasında tekstür puanların istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde renk değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.5.). Köfte örnekleri A'dan B'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 3, 4 ve 6 numaralı örnekler arasında ve 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasında önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1 numaralı örneğin diğer örneklerle arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiş ve örnekler farklı grupta yer almışlardır.

4.3.6. Genel Kabul Edilebilirlik

Yapılan duyuşal analizde köfte örneklerinin genel kabul edilebilirlik puanları değişim Şekil 4.3.6.' de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi en düşük puan 4.67 (1 numaralı örnek) ile en yüksek puan 7.08 (7 numaralı örnek) arasında değişmiş ve ortalama 6.00 olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4.3.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Genel Kabul Edilebilirlik Puanları Arasındaki Değişim



Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan pişmiş köfte örneklerinin duyusal analiz genel kabuledilebilirlik puanlarına ait varyans analizi yapılmış ve varyans analizi sonucunda örnekler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan köfte örneklerinin varyans analizi sonucunda elde edilen değerlere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.6.).

Köfte örneklerinin duyusal değerlendirilmesi sırasında genel kabul edilebilirlik puanlarının istatistiksel olarak birbiri ile ilişkisi incelenmiş ve yapılan varyans analizinde renk değerleri arasındaki farkın ($P<0.05$) önemli olduğu bulunmuş ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Ek 4.3.12.). Köfte örnekleri A'dan C'ye kadar farklı harflerle gruplandırılmıştır. 1, 2, 3 ve 4 numaralı örnekler arasında, 2, 3, 4, 5 ve 6 numaralı örnekler arasında ve 2, 4, 5, 6 ve 7 numaralı örnekler arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiş ve aynı grupta yer almışlardır. 1 numaralı örneğin 5, 6 ve 7 numaralı örneklerle arasındaki fark önemli bulunmuş ve örnekler farklı grupta yer almıştır. 3 numaralı örnekle 7 numaralı örnek arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Kıyma, hindi eti ve tavuk eti kullanılarak hazırlanan 7 farklı formülasyondaki çiğ ve pişmiş köftelerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri üzerine olan etkilerinin incelendiğı bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre üretilen köfte örneklerinin ortalama rutubet miktarı % 63.10, yağ miktarı % 10.25, protein miktarı % 18.77, kül miktarı % 2.43, tuz miktarı % 1.56, karbonhidrat oranı % 5.43 ve pH değeri 0. gün 5.40, 3. gün 5.46 ve 7. gün 5.05 olarak bulunmuştur. Yağ oranı en fazla % 100 kıymadan hazırlanan 3 numaralı köfte formülasyonunda olduğı gözlemlenmiştir. Örnekler içerisinde en yüksek karbonhidrat oranına kıyma oranı yüksek olan kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanan 7 numaralı köfte formülasyonunda ve ikinci en yüksek orana ise yağ oranı en yüksek olan 3 numaralı köfte formülasyonunda rastlanmıştır.

Yapılan mikrobiyolojik analizlerde örneklerdeki Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı (TMAB) 5.84 ile 7.29 arasında değışmiş olup en fazla TMAB sayısına % 100 tavuk etinden hazırlanan 2 numaralı köfte örneğinde rastlanmıştır. Ancak depolama süresince ve depolama sonunda hem tavuk eti hemde hindi etinden hazırlanan örneklerin TMAB sayısı % 100 kıymadan hazırlanan örneğe göre yüksek olduğı gözlemlenmiştir. TMAB sayısının karışım olarak hazırlanan örneklerde ise daha yüksek olduğı görülmüştür. *Koliform* grubu bakteri sayısının ise 5.15 kob/g ile 5.30 kob/g arasında değışim gösterdiği tespit edilmiş ve depolama süresince en fazla *Koliform* sayısına hindi eti içeren örneklerde ve karışım köfte örneklerinde rastlanmıştır. *E.coli* sayısı sonuçlarına bakıldığı zaman ilk gün en düşük % 100 kıymadan üretilen 3 numaralı köfte örneğine ait olduğı görülmüştür. 7 günlük depolama sonunda tüm örneklerde *E.coli* sayısının arttığı tespit edilmiş ve en yüksek değer %100 tavuk etinden hazırlanan 2 numaralı köfte örneğinde tespit edilmiştir. *S.aureus* sayısı sonuçlarına göre ilk gün en yüksek sayıya tavuk etinden hazırlanan 2 numaralı ve tavuk eti oranı yüksek olan 6 numaralı köfte formülasyonunda rastlanmıştır. 7 günlük depolama sonunda ise en düşük değer % 100 hindi etinden hazırlanan 1 numaralı köfte formülasyonunda olduğı görülmüştür. Maya ve küf sayısında ise hem ilk gün hemde depolama sonunda en az sayıya %

100 hindi etinden üretilen 1 numaralı köfte formülasyonu olduğu görülmüştür. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına bakıldığında tüm örneklerde depolama ilerledikçe özellikle tavuk ve hindi etinin olduğu köfte formülasyonlarında mikrobiyal gelişim hızlı olduğu gözlemlenmiştir. Depolama boyunca mikrobiyal gelişimin daha minimum düzeyde olması için çeşitli önlemlerin alınması gerekmektedir.

Çiğ örneklerde L, a, b değerleri sırasıyla 47.32–40.08; 8.33–3.25; 11.12–7.59 arasında, pişmiş örneklerde ise sırasıyla 24.33-39.04; 3.95-6.40; 4.73-13.47 arasında değişmiştir. Pişmiş örneklerin panalistler tarafından yapılan duyuşal değerlendirilmesinde renk puanları 3.67-6.33 arasında değişmiştir. Duyusal değerlendirmede koku 4.75 ile 6.50, tat 4.58 ile 6.75, sululuk 3.67 ile 6.58, tekstür 4.33 ile 6.83 ve genel kabul edilebilirlik 4.67 ile 7.08 arasında değişmiş olup en çok kıyma oranı yüksek olan kıyma, hindi eti ve tavuk etiyle hazırlanmış olan 7 numaralı köfte örneği beğenilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Acton JC, Ziegler G. R. & Burge D. L (1983). Functionality of muscle constituents in the processing of comminuted meat products, *Critical Reviews in Food Science*, 18, 99-103.
- Addis PB (1986). Poultry muscle as food. Bechtel, P (Ed.). *Muscle as Food*. London: Journal Academic Press Inc.
- Altinel A (1995). Etlik piliç üretiminin temel ilkeleri ve verimliliğın değerlendirilmesi. VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu, Tavuk Yetiştiriciliğı ve Hastalıkları, Bildiriler Kitabı, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya, s.91-98.
- Andiç S, Zorba Ö, Tunçtürk Y (2008). Köftelerin randımanı ve tekstürel özellikleri üzerine peyniraltı suyu tozu ve yağsız süt tozu kullanımının etkisi. *Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildirileri*, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 565.
- Anıl N, Doğruer Y, Gürbüz U (1995). Tavuk etinin beslenmedeki yeri ve önemi, VI. Hayvancılık ve Beslenme Sempozyumu, Tavuk Yetiştiriciliğı ve Hastalıkları, Bildiriler Kitabı, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya, s. 167- 174.
- Anonim (1988). Gıda maddesi muayene ve analiz metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı
- Anonim (2006). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi-Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliğı. Tebliğ no: 2006/31, Ankara.
- AOAC (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). Association of Analytical Chemists, Washington, DC.
- APHA (American Public Health Association) (1976). *Compendium of Methods for Microbiological Examination of Foods*, Inc., Washington, DC.
- Ayadi MA, Makni I, Attia H (2009). Thermal diffusivities and influence of cooking time on textural, microbiological and sensory characteristics of turkey meat prepared products. *Food and Bioproducts Processing*, 87: 327-333.
- Baggio SR, Miguel AMR, Bragagnol N (2005). Simultaneous determination of cholesterol oxides, cholesterol and fatty acids in processed turkey meat products. *Food Chemistry*, 89: 475-484.
- Barbut S (1995). Importance of fat emulsification and protein matrix characteristics in meat batter stability, *Journal of Muscle Foods* 6:161–177.
- Besd-Bir (2010). Dünya kanatlı eti ve hindi eti üretim miktarları. Erişim 20.10.2010, <http://www.besd-bir.org/>.

- 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.
- Botsoglou NA, Govoris A, Boysoglou EN, Grigoropoulou SH, Papageorgiou G (2003). Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored turkey meat, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 2930-2936.
- Büyükcünal SK, Kahraman T (2004). Kırmızı et tüketimi ve insan sağlığı açısından önemi. *Food Sektör*, 4(21): 12-14.
- Candoğan K, Kolsarıcı N (2002). The effects of carrageenan and peçtin on some quality characteristics of low fat beef frankfurters. *Meat Science*, June, 64: 199-2006.
- Candoğan K, Kolsarıcı N (2003). Storage stability of low-fat beef frankfurters formulated with carrageenan or carrageenan with pectin. *Meat Science*, 64: 207-214
- Cevger Y, Türkyılmaz K (2001). Türkiye’de hindi eti ve önemi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 70, 3.
- Çalım HD, Ertürk YK (2006). Türkiye ile Avrupa Birliği et ve süt endüstrilerinin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, Bildiri Kitabı, İstanbul, 54-55.
- Doğan SF, Şahin S, Sümnü G (2005a). Effects of batters containing different protein types on quality of deep-fat fried chicken nuggets. *Eur. Food Res. Technol* 220: 502-508.
- Doğan SF, Şahin S, Sümnü G (2005b). Effect of soy and rice flour addition on batter rheology and quality of deep-fat fried chicken nuggets. *Journal of Food Engineering*, 71: 127-132.
- Ergezer H (2005). Değişik yöntemlerle marine edilmiş kanatlı etlerinin kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyuşal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2-42s.
- Ertaş AH, Kolsarıcı N, Soyer A (1991). Hamburgerlerin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine donmuş depolama sıcaklığı ve depolama süresinin etkisi üzerine araştırma. *Gıda*, 16(3): 217-223.
- Essary EO, Rictchey SJ (1968). Amino acid composition of meat removed from boned turkey carcasses by use of commercial deboning machine. *Poultry Science*, 47, 1953-1955.
- Essary EO (1979). Moisture, fat, protein and mineral content of mechanically deboned poultry meat. *Journal of Food Science*, 44, 1020-1023.
- FDA (1995). *Bacteriological Analytical Manual*. (6th ed.). Gaithersburg: AOAC International.
- FAO (2000). <<http://apps.foa.org>> Erişim: 27.11.2011.

- Foegeding EA, Ramsey SR (1986). Effect of gums on low-fat meat batters, *Journal of Food Science*, 51(1), 33–36, 46.
- Froning GW (1973). Effect of chilling in the presence of polyphosphates on the Characteristics of mechanically deboned fowl meat. *Poultry Science*, 52, 920-923.
- Gök V, Akkaya L, Obuz E, Bulut S (2011). Effect of ground poppy seed as a fat replacer on meat burgers. *Meat Science*, doi:10.1016/j.meatsci.2011.04.032.
- Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba O (1993). Et ve ürünlerinde kalite kontrolü ve laboratuvarları kılavuzu. Atatürk Üniversitesi Yayın No:751, Ziraat Fakültesi Yayın No:318, Ders Kitabı Serisi No:69, Erzurum.
- Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba Ö (2004). Et ürünleri işleme mühendisliği. (5. Baskı). AÜ, Ziraat Fak., Yay. No: 54, Erzurum. 468.
- Gökmen M, Alişarlı M (2003). Van ilinde tüketime sunulan kıymaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14(1): 27-34.
- Gönülalan Z, Köse A (2003). Kayseri ilinde satışa sunulan sığır kıymalarının mikrobiyolojik kalitesi. *Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17 (1): 49-53.
- İnal T (1992). Besin Hijyeni (Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü), Final Ofset, İstanbul, 608-612s.
- Lan YH, Novakofski J, McCusker RH, Brewer MS, Carr TR, McKeith FK (1995). Thermal gelation properties of protein fraction from pork and chicken breast muscles, *Journal of Food Science*, 60: 742-747.
- Leclere V, Dufour B, Lombard B, Gauchard F, Garn-B, Salvat G, Brisabois A, Poumeyrol M, Buysier D, Gnanou-Besse N, Lahellec C (2002). Pathogens in milk and milk products surveillance and impact on human health in France. *Livestock Production Service*, 76: 195-202.
- Li Y, Mustapha A (2004). Development of polymerase chain reaction assay to detect enteric bacteria in ground beef. *Food Microbiology*, 21: 269-375.
- Kyialbek A (2008). Dana eti köftelerinde kurutulmuş kırmızı üzüm cibresi ve kurutulmuş domates kullanımının ürün kalitesi ve yağ oksidasyonu üzerine etkilerinin araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Doktora Tezi, 224 sayfa.
- Majkovic D, Turk J, Celofiga P (2003). Poultry meat supply in the case of a slovene enterprise. Erişim:25.11.2010, http://oega.boku.ac.at/fileadmin/user_upload/Tagung/2003/03_Majkovic.pdf.
- Özçelik AÖ (1993). Hazır sığır kıymasından yapılan köftelerin çeşitli yöntemlerle pişirilmesi sırasında bazı besin öğeleri içeriğinde meydana gelen değişmeler üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Nisan, 80 s.
- Özer Ö (2008). Farklı antioksidan ilavesinin dondurularak muhafaza edilen mekanik ayrılmış

piliç eti köftelerinin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 54 s.

Özkaya H, Özkaya B (1990). Tahıl ürünleri analiz yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, Ankara.

Parry RT (1995). Technological developments in pre-slaughter handling and processing. In Processing of Poultry. Ed. G.C. Mead. Chapman and Hall, London. p: 65-101.

Romans JR, Costello WJ, Carlson CW, Greaser ML, Jones KW (1994). The meat we eat, Danville, IL: Interstate Publisher, Inc.

Satterlee L, Froning GW, Janky DM (1971). Influence of skin content on composition of mechanically deboned poultry meat. Journal of Food Science, 36, 979-981.

Serdaroğlu M (2003) . Et Teknolojisi Ders Notları. Ege Üniversitesi.

Serdaroğlu M, Değirmencioğlu Ö (2004). Effect of fat level (%5, %10, %20) and corn flour (%0, %2, %4) on some properties of Turkish type meatballs (koefte). Meat Science, 68: 291-296.

Serdengeçti ve Yıldırım (2003). Taze ette bulunan mikroorganizmalar ve raf ömrünün Uzatılması. Akdeniz Üniversitesi, Akademik Gıda Dergisi.2003/4.

Shahi B (2002). Poultry products processing: an industry guide, CRC press LLC., London, New York, 548p.

Soyutemiz E (1990). İnegöl köfte hazırlanışı, yapım tekniği ve bileşiminin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, U.U. Veteriner Fakültesi, Bursa.

Soyutemiz GE (1999). Bursa'da satışı sunulan çeşitli hazır köftelerin hijyenik kalitesinin saptanması. Gıda, 24 (3):163-169.

Sönmez B (2007). İnegöl köfte üretim aşamalarında mikrobiyal kontaminasyon kaynaklarının ve önleyici tedbirlerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Speck ML (1976). Compendium of methods for microbiological examination of foods. American Public Health Association, Inc.

SPSS (1999). SPSS 10.0 for Windows, Statistical Software, SPSS Inc., Chicago.

Stadelman WJ, Olson VM, Shemwell GA, Pasch S (1988). Egg and poultry-meat processing. Ellis Horwood Ltd., England, 211p.

Temiz H, Okumuş E (2005). Peynir altı suyunun değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler. *Türkiye 4. Gıda Mühendisliği Kongresi Bildirileri*. 29 Eylül-1 Ekim, Ankara. 151-171.

Tornberg E (2005). Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products, Meat Science, 70, 493– 508.

- Trius A, Sebranek JG (1996). Carrageenans and their use in meat product. *Critical Reviews Food Science and Nutrition*, 36: 69-85.
- Yalçın EG (1993). Ankara koşullarında entansif sistemde dört farklı hindi genotipinin verim özelliklerinin karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yıldırım İ, Uzunlu S, Topuz A (2005). Effect of gamma irradiation on some principle microbiological and chemical quality parameters of raw Turkish meat ball. *Science Direct*, 16: 363-367.
- Yıldız A, Karaca T, Çakmak Ö, Yörük M, Başkaya R (2004). İstanbul'da tüketime sunulan köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15 (1-2): 53-57.
- Yıldızturp G (1999). Tavuk köftelerinde askorbik asit, α -tokoferol/askorbik asit ve biberiye ekstraktı kullanımının bazı kalite özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış). EÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Yılmaz İ (1994). Tekirdağ köftesinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, TÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- 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.
- Yılmaz İ (2004). Effect 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(3), 369-373.
- Yılmaz N (2008). Modifiye atmosferde paketlenme ve ışınlamanın pişirmeye hazır köftelerin mikrobiyal kalitesi ve güvenliği üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak, 84 s.
- Uğur M, Nazlı B, Bostan K (2003). Gıda Hijyeni, İstanbul: Teknik Yayınevi.
- Wills RBH, Greenfield H (1981). Composition of Australian Foods. *Food Technology in Australia*, 33(8): 378-378.
- Windhorst H (2002). Will European poultry meat producers be competitive in future? perspectives from an importing country. Erişim 10.12.2010, http://www.ispa.uni-vechta.de/deutsch-mitarbeiter-windhorst_hans_wilhelm.artikel.html.
- Wu YB, Li KW (2011). Influences of xylooligosaccharides on the quality of Chinese-style meatball (kung-wan). *Meat Science*, 88:575-579.

EKLER

Ek 4.1.1. 0. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	5,84	A	,24000	9,575	,004
6	2	6,39	B	,02500		
7	2	6,49	B	,05500		
5	2	6,55	B	,15000		
1	2	6,59	B	,16500		
4	2	6,67	B	,15500		
2	2	7,29	C	,00500		

Ek 4.1.2. 3. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	6,40	A	,25000	9,257	,005
4	2	6,84	B	,04500		
5	2	6,88	B	,15500		
7	2	7,16	BC	,05500		
2	2	7,38	C	,08000		
6	2	7,38	C	,09000		
1	2	7,42	C	,05428		

Ek 4.1.3. 7. Gün Toplam Mezofil Aerob Canlı Bakteri Sayı (TMAB) Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Analiz Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	7,43	A	,01500	223,958	,000
2	2	7,47	AB	,00000		
1	2	7,56	B	,06500		
4	2	8,17	C	,01500		
5	2	8,23	C	,00500		
6	2	8,24	C	,01500		
7	2	8,25	C	,00500		

Ek 4.1.4. Kıyma, Hindi ve Tavuk eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün Koliform Grubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
3	2	,0000	2,862	,098
4	2	,0000		
5	2	,0000		
6	2	2,50000		
7	2	2,65000		
1	2	,15000		
2	2	,24000		

Ek 4.1.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün *Koliform* Gurubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
3	2	,00000	3,097	,082
4	2	,00000		
5	2	,00000		
6	2	2,65000		
7	2	3,00000		
2	2	,24000		
1	2	,39500		

Ek 4.1.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün *Koliform* Gurubu Canlı Bakteri Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
3	2	2,65000	,977	,503
5	2	2,65000		
7	2	3,13000		
6	2	,30000		
2	2	,28000		
1	2	,19000		
4	2	,10000		

Ek 4.1.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün *E.coli* Sayısı Değerlerinin Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
3	2	,1500	1,060	,463
7	2	,1500		
1	2	,0900		
4	2	,0900		
6	2	,0900		
2	2	,1500		
5	2	,1500		

Ek 4.1.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün *E.coli* Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	2,16	A	,02500	24,342	,000
7	2	2,22	AB	,02500		
4	2	2,28	BC	,01500		
5	2	2,33	CD	,03500		
1	2	2,35	CD	,03500		
6	2	2,40	D	,01500		
2	2	2,54	E	,02000		

Ek 4.1.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün *E.coli* Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	3,09	A	,0100	29,993	,000
7	2	3,11	A	0,100		
1	2	3,18	B	,0200		
6	2	3,20	B	,0150		
4	2	3,24	B	,0150		
5	2	3,32	C	,0150		
2	2	3,38	C	,0350		

Ek 4.1.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün *S. aureus* Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	2	4,15	A	,15000	6,876	,011
7	2	4,30	A	,30000		
3	2	4,36	AB	,09000		
5	2	4,84	BC	,06000		
4	2	4,92	C	,07500		
2	2	4,99	C	,09000		
6	2	5,07	C	,07500		

Ek 4.1.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün *S. aureus* Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
7	2	4,69	A	,21000	7,303	,010
3	2	4,89	AB	,11000		
1	2	5,06	BC	,05000		
5	2	5,19	BCD	,01000		
4	2	5,29	CD	,01000		
2	2	5,36	CD	,10000		
6	2	5,47	E	,05500		

Ek 4.1.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün *S. aureus* Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	2	5,51	A	,03000	19,212	,001
3	2	5,77	B	,06000		
4	2	5,92	BC	,13500		
5	2	6,00	BCD	,03500		
2	2	6,02	CD	,09500		
6	2	6,18	D	,01000		
7	2	6,46	E	,00500		

Ek 4.1.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 0. Gün Maya ve Küf Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	2	2,30	A	,42426	11,463	,003
3	2	3,56	B	,30406		
7	2	3,65	B	,09899		
4	2	3,76	B	,04950		
6	2	3,86	B	,38184		
5	2	3,94	B	,14142		
2	2	4,20	B	,09899		

Ek 4.1.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 3. Gün Maya ve Küf Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	2	2,6500	A	,07071	45,825	,000
7	2	3,7400	B	,07071		
4	2	3,9000	BC	,08485		
6	2	4,0100	BCD	,05657		
3	2	4,0400	CD	,04243		
5	2	4,0500	CD	,22627		
2	2	4,2750	D	,12021		

Ek 4.1.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Eti Katılarak Hazırlanmış Köfte Örneklerinin 7. Gün Maya ve Küf Sayısı Değerlerinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	2	4.75	A	,04950	8,882	,005
7	2	4.90	B	,01414		
6	2	4.99	BC	,02121		
4	2	5.01	BCD	,08485		
5	2	5.06	BCD	,05657		
3	2	5.09	CD	,11314		
2	2	5.16	D	,05657		

Ek 4.2.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
7	3	40.08	A	,01528	56426,035	,000
3	3	40.21	B	,01000		
1	3	41.34	C	,02517		
6	3	42.17	D	,01155		
5	3	42.60	E	,01528		
4	3	42.68	F	,02517		
2	3	47.32	G	,01528		

Ek 4.2.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	3,25	A	,01000	40755,121	,000
1	3	3,61	B	,01528		
6	3	5,83	C	,01528		
5	3	5,82	C	,01528		
4	3	7,20	D	,02000		
7	3	7,53	E	,02517		
3	3	8,33	F	,01000		

Ek 4.2.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 0. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	7,59	A	,01000	17282,799	,000
7	3	8,85	B	,01155		
4	3	9,60	C	,01000		
5	3	9,97	D	,01000		
6	3	10,15	E	,02082		
1	3	10,39	F	,01000		
2	3	11,12	G	,02517		

Ek 4.2.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	35,44	A	,01528	183417,427	,000
4	3	38,57	B	,01000		
1	3	40,40	C	,01528		
5	3	41,11	D	,01528		
7	3	41,21	E	,01528		
6	3	42,55	F	,02082		
2	3	48,78	G	,02082		

Ek 4.2.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	3,97	A	,01528	317,785	,000
3	3	4,27	B	,01000		
1	3	4,38	BC	,01528		
4	3	4,45	C	,01528		
6	3	5,42	D	,01528		
5	3	5,45	DE	,01528		
7	3	5,46	E	,16773		

Ek 4.2.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 3. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	5,68	A	,01528	22640,073	,000
7	3	8,14	B	,01000		
4	3	8,24	C	,01528		
5	3	8,97	D	,01528		
6	3	9,30	E	,02646		
1	3	10,03	F	,01528		
2	3	10,12	G	,02000		

Ek 4.2.7. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	39,34	A	,01528	112241,268	,000
1	3	42,50	B	,00577		
4	3	43,76	C	,01155		
7	3	44,24	D	,02646		
5	3	44,53	E	,02082		
6	3	45,27	F	,01528		
2	3	52,69	G	,03606		

Ek 4.2.8. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	3,99	A	,01000	10096,817	,000
1	3	4,35	B	,01528		
5	3	4,88	C	,01528		
4	3	5,07	D	,01528		
6	3	5,45	E	,02000		
7	3	6,02	F	,01000		
3	3	6,83	G	,02646		

Ek 4.2.9. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde 7. Gün Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	6,62	A	,01617	19961,053	,000
7	3	8,06	B	,01732		
4	3	8,87	C	,02082		
5	3	9,24	D	,01528		
6	3	9,55	E	,02082		
1	3	10,24	F	,01528		
2	3	10,98	G	,01528		

Ek 4.2.10. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi L Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
7	2	24,33	A	,01500	774,364	,000
3	2	25,15	A	,35000		
4	2	25,93	B	,06500		
5	2	35,17	C	,03500		
6	2	36,54	D	,02000		
2	2	38,63	E	,25000		
1	2	39,04	E	,48500		

Ek 4.2.11. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi a Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	3,95	A	,05000	646,302	,000
1	2	4,68	B	,01500		
2	2	5,48	C	,03500		
6	2	5,90	D	,01500		
7	2	6,06	D	,02500		
4	2	6,40	E	,06500		
5	2	6,57	E	,03500		

Ek 4.2.12. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Renk Analizi b Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	2	4,73	A	,01500	290,381	,000
7	2	5,68	B	,03000		
4	2	6,96	C	,04500		
5	2	11,87	D	,02500		
6	2	12,19	D	,01500		
2	2	12,93	D	,48000		
1	2	13,47	E	,29000		

Ek 4.2.13. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinin Çiğ Halde Protein Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	17,22	A	1,20611	20,115	,000
3	3	17,28	A	,20809		
7	3	17,8700	AB	,71582		
4	3	18,66	AB	,91839		
5	3	18,61	B	,14844		
6	3	18,84	B	,23798		
1	3	22,75	C	,69874		

Ek 4.2.14. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Protein Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	23,56	A	,491550	2,888	,048
2	3	23,20	A	1,190707		
6	3	22,95	A	,287797		
7	3	22,73	A	,817272		
4	3	24,71	AB	1,591932		
5	3	25,75	AB	1,618982		
1	3	27,27	B	,318558		

Ek 4.2.15. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Rutubet Miktarlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	57,48	A	,24249	87,375	,000
7	3	61,66	B	1,31822		
2	3	62,90	C	,33779		
4	3	63,20	C	,22301		
6	3	63,39	C	,41617		
5	3	65,03	D	,23007		
1	3	68,05	E	,54501		

Ek 4.2.16. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Rutubet Miktarlarına Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
7	3	4,04446	2,172	,109
3	3	2,00177		
4	3	3,30745		
6	3	,40539		
5	3	1,47787		
2	3	1,12525		
1	3	,63129		

Ek 4.2.17. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	3	1,94	A	,03055	261,245	,000
5	3	8,29	B	,57492		
6	3	9,68	C	,48645		
4	3	11,13	D	,74782		
7	3	11,85	D	,62501		
2	3	12,08	E	,23502		
3	3	16,83	F	,23544		

Ek 4.2.18. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Yağ Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	3	3,32	A	,82124	2,888	,048
5	3	10,52	B	,23730		
4	3	11,34	B	,15070		
2	3	14,59	C	,61105		
6	3	14,65	C	,25957		
7	3	16,52	D	,13544		
3	3	18,42	E	,27412		

Ek 4.2.19. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
7	3	2,20	A	,01528	24,086	,000
3	3	2,36	B	,05033		
2	3	2,44	C	,02517		
6	3	2,45	C	,05292		
4	3	2,46	C	,02309		
5	3	2,54	D	,07506		
1	3	2,57	D	,02309		

Ek 4.2.20. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin Kül Oranlarına Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
7	3	2,44	A	,00667	314,124	,000
4	3	2,81	B	,01453		
6	3	2,85	BC	,00667		
2	3	2,85	CD	,02082		
5	3	2,86	CD	,00577		
3	3	2,88	D	,01202		
1	3	3,15	E	,00667		

Ek 4.2.21. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 0. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	3	5,30	A	,00577	285,641	,000
3	3	5,34	B	,01155		
5	3	5,39	C	,00577		
4	3	5,41	C	,01528		
6	3	5,46	D	,01528		
2	3	5,51	E	,01000		
7	3	5,39	F	,01000		

Ek 4.2.22. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 3. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	3	5,30	A	,01528	145,071	,000
5	3	5,40	B	,01000		
3	3	5,45	C	,01528		
4	3	5,48	D	,00577		
7	3	5,49	D	,01000		
6	3	5,50	D	,01000		
2	3	5,57	E	,01155		

Ek 4.2.23. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin 7. Gün pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	4,84	A	,01155	315,500	,000
6	3	4,99	B	,01000		
5	3	5,04	C	,01000		
7	3	5,07	D	,01528		
3	3	5,09	E	,00577		
4	3	5,11	E	,01000		
1	3	5,18	F	,00577		

Ek 4.2.24. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin pH Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
5	3	5,58	A	,0145	20,759	,000
1	3	5,60	AB	,0067		
3	3	5,66	AB	,0278		
7	3	5,64	BC	,0088		
4	3	5,65	CD	,0088		
6	3	5,67	D	,0088		
2	3	5,78	E	,0120		

Ek 4.2.25. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
3	3	1,50	A	,01000	21,947	,000
5	3	1,55	B	,00577		
2	3	1,56	BC	,00577		
4	3	1,57	BC	,01000		
7	3	1,57	CD	,01528		
6	3	1,56	CD	,00577		
1	3	1,59	D	,01000		

Ek 4.2.26. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Haldeki Köfte Örneklerinin % Tuz Değerlerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları,

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
2	3	2,12	A	,037510	54,738	,000
3	3	2,14	A	,000667		
1	3	2,18	B	,000667		
6	3	2,31	C	,000333		
5	3	2,31	C	,000667		
4	3	2,32	C	,000667		
7	3	2,39	D	,000667		

Ek 4.2.27. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Çiğ Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranlarına Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları (P >0.05)

ÖRNEK NO	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
1	3	1,11841	1,815	,168
2	3	1,34257		
4	3	1,35060		
5	3	,51098		
6	3	,64583		
3	3	,32192		
7	3	1,03123		

Ek 4.2.28. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Pişmiş Köfte Örneklerinin Karbonhidrat Oranlarına Ait Varyans Analizi

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
1	3	,144661	,290	,932
2	3	,169506		
5	3	1,739613		
3	3	2,248954		
6	3	,580305		
7	3	3,462505		
4	3	4,251421		

Ek 4.3.1. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Renk Puanları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	13	3,67	A	,466	2,614	,023
2	13	4,67	AB	,632		
3	13	5,25	AB	,629		
4	13	5,42	B	,583		
5	13	5,42	B	,557		
6	13	6,08	B	,398		
7	13	6,33	B	,555		

Ek 4.3.2. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Koku Puanları Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	12	4,75	A	,524	1,436	,212
2	12	5,25	AB	,552		
6	12	5,42	AB	,514		
4	12	5,58	AB	,514		
3	12	6,08	AB	,583		
5	12	6,17	AB	,405		
7	12	6,50	B	,417		

Ek 4.3.3. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Tat Puanları Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	13	4,58	A	,557	2,217	,049
3	13	5,50	AB	,634		
4	13	5,92	AB	,570		
2	13	6,00	AB	,477		
6	13	6,17	B	,423		
7	13	6,67	B	,466		
5	13	6,75	B	,250		

Ek 4.3.4. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Sululuk Puanları Ait Varyans Analiz Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Standart Sapma	F	P
1	13	,524	1,436	,212
3	13	,583		
4	13	,514		
6	13	,514		
2	13	,552		
7	13	,417		
5	13	,405		

Ek 4.3.5. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Tekstür Puanları Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	13	4,33	A	,700	2,494	,029
3	13	5,17	AB	,613		
4	13	5,67	AB	,555		
6	13	5,92	AB	,529		
2	13	6,17	B	,520		
7	13	6,67	B	,555		
5	13	6,83	B	,297		

Ek 4.3.6. Kıyma, Hindi Eti ve Tavuk Etiyle Hazırlanan Köfte Örneklerinde Duyusal Analiz Genel Kabul Edilebilirlik Puanları Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Örnek No	Ölçüm Sayısı	Ortalama	Gruplar	Standart Sapma	F	P
1	13	4,67	A	,569	2,441	,033
3	13	5,50	AB	,622		
2	13	5,92	ABC	,514		
4	13	6,00	ABC	,477		
6	13	6,33	BC	,482		
5	13	6,50	BC	,359		
7	13	7,08	C	,379		

ÖZGEÇMİŞ

Pınar Çelik

1983 yılında Ardahan’da doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 2005 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. 2005-2009 yılları arasında özel sektörde Gıda Mühendisi olarak çalıştı. 2010 Eylül ayından itibaren Ardahan Üniversitesi Ardahan Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu’nda Öğretim Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesi, planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. İsmail YILMAZ' a çok teşekkür ederim.

Araştırmamın tüm aşamalarında her türlü desteğini gördüğüm arkadaşım Öğr.Gör. Murat KIZILKAYA'ya çok teşekkür ederim.

Araştırmam sırasında laboratuvar çalışmalarında laboratuvar imkanlarından faydalandığım Namık Kemal Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne, bana bu imkanları veren ve yardımlarını esirgemeyen Bölüm Başkanı Prof.Dr.Mehmet DEMİRCİ'ye teşekkür ederim.

Eğitim ve öğretimim boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen annem Asuman ÇELİK'e, babam Ergün ÇELİK'e, erkek kardeşim Selçuk ÇELİK'e ve kız kardeşim Hatice ÇELİK'e çok teşekkür ederim.

Pınar ÇELİK