

T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI MANTAR (AGARİCUS BİSPORUS, AGARİCUS
CAMPESTRİS, MORCHELLA ESCULENTA) UNLARININ
KULLANIMININ BURDUR ŞİŞ KÖFTELERİN KALİTE
KARAKTERİSTİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Dyt. İsmail BALIKÇI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Özen YURDAKUL

Bu Araştırma “Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü” tarafından “0951-YL-23” proje numarası ile desteklenmiştir.

BURDUR-2025

KABUL ve ONAY

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İsmail BALIKÇI tarafından Prof. Dr. Özen YURDAKUL yönetiminde hazırlanan “Bazı Mantar (*Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*) Unlarının Kullanımının Burdur Şiş Köftelerin Kalite Karakteristikleri Üzerine Etkileri” başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Sınavı Tarihi:

22.01.2025

Prof. Dr. Recep KARA
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Başkan

Prof. Dr. Erhan KEYVAN
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Jüri

Prof. Dr. Özen YURDAKUL
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Jüri

ONAY

Bu tez, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu ... / ... / Tarih ve sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ramazan ADANIR

Müdür

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans sürem boyunca gerek ders dönemim gerekse tez çalışması dönemim süresince kıymetli ve derin bilgilerini benimle paylaşan, kendisine danıştığım her konuda tecrübeleriyle bana yön veren beni sabırla dinleyen her karşılaştığım problemde çözüm üreten, danışman hocam Sayın Prof. Dr. Özen YURDAKUL'a;

Yüksek Lisans eğitimim süresince bilgilerini tarafıma aktaran Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü'ndeki bütün hocalarıma;

Laboratuvar çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan Sayın hocam Dr. Erdi ŞEN'e ve yine gerek laboratuvar çalışmalarımı esnasında gerekse tez yazma sürecimde bana destek olan, laboratuvar çalışmalarımı keyifli hale getiren, yardımsever ve güleryüzlü Ar. Gör. Soner TUTUN'a .

Tez dönemim süresince gerek maddi gerekse manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim, bu süreçte bana destek olan Merve OKULU'ya;

Ömrüm süresince bana her konuda destek olan ve desteklemeye devam eden, aldığım bütün kararlarda yanımda bulunan, bugün bulunduğum noktaya gelebilmem adına ellerinden gelenin fazlasını yapan, haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim annem Fatım BALIKÇI, babam Ali BALIKÇI başta; üzerimde emeği ve katkısını yadsıyamayacağım bütün kardeşlerime sevgi ve teşekkürlerimi bir borç bilirim.

ETİK BEYAN

“**Bazı Mantar (*Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*) Unlarının Kullanımının Burdur Şiş Köftelerin Kalite Karakteristikleri Üzerine Etkileri** ” başlıklı tez çalışmamdaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Özen YURDAKUL danışmanlığında Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: İsmail BALIKÇI

Tarih:22.01.2025

İmza:

İÇİNDEKİLER

KABUL ve ONAY	ii
TEŞEKKÜR	iii
ETİK BEYAN	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER	vii
TABLolar	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Yenilebilir Mantarlar	3
2.1.1. Yenilebilir Mantarların Besin İçerikleri	3
2.2. Dünyada ve Türkiye’de Mantar Üretim ve Tüketim Miktarları	5
2.3. Dünyada ve Türkiye’de Kültürü Yapılan Mantar Türleri	6
2.4. Çeşitli Sektörlerde Mantar Kullanımı	7
2.4.1. Yenilebilir Mantarların Gıda Sektöründe Kullanımı	7
2.4.2.Mantarların Sağlık Üzerine Etkileri ve Tıbbi Kullanımı	9
2.5. Türkiye’de Yenilebilir Yabani Mantarlar	11
2.5.1. Agaricus spp.	11
2.5.1.2. Agaricus campestris	13
2.5.2. Morchella spp.	14
2.6. Burdur Şiş Köfte	16
2.6.1. Burdur Şiş Köfte Üretiminde Mantar Proteini ve Lifi Kullanımı	17
3.GEREÇ ve YÖNTEM	20
3.1. Gereç	20
3.1.1. Burdur Şiş Köfte	20
3.1.2. Mantar Tozu	20
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Burdur Şiş Köftelerinin Hazırlanması	22
3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler	23
3.2.3. Tekstür Profili Analizi	28
3.2.4. Mikrobiyolojik Analizler	28
3.2.5. Duyusal Analizler	29
3.2.6. İstatiksel Analizler	30
4. BULGULAR	31
4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları	31
4.1.1. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Pişirme Sonrası Ağırlık Kaybı Oranları	31
4.1.2. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde pH Değeri	32
4.1.3. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Renk Değerleri	34
4.1.4. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Su Aktivitesi (aw) Değerleri	36
4.1.5. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kuru Madde Değerleri	37
4.1.6. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Nem Değerleri	39
4.1.7. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Yağ Değerleri	40
4.1.8. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kolesterol Değerleri	41

4.1.9. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Protein Değerleri	42
4.1.10. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Tuz Değerleri	43
4.1.11. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kül Değerleri	45
4.1.12. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Değerleri	46
4.1.13. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Enerji Değerleri	47
4.1.14. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde TBARS Değerleri	48
4.1.15. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Diyet Lif Değerleri	50
4.2. Tekstür Profili Analizi Sonuçları	51
4.2.1. Sertlik/Hardness	51
4.2.2. İç Yapışkanlık /Adhesiveness	52
4.2.3. Esneklik / Springiness	53
4.2.4. Dış Yapışkanlık /Cohesiveness	54
4.2.5. Sakızımsılık / Gumminess	55
4.2.6. Çiğnenebilirlik /Chewiness	56
4.2.7. Elastikiyet /Resilience	57
4.3. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	59
4.3.1. TMAB Analizi Sonuçları	59
4.3.2. Koliform Analizi Sonuçları	60
4.3.3. Enterobakteri Analizi Sonuçları	60
4.3.4. Maya ve Küf Analizi Sonuçları	60
4.4. Duyusal Analiz Sonuçları	62
4.4.1. Renk	62
4.4.2. Koku	63
4.4.3. Tat	64
4.4.4. Tekstür	65
4.4.5. Genel Beğeni	66
5. TARTIŞMA	68
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	75
EK- Duyusal Analiz Formu	86

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. <i>Agaricus bisporus</i> görünümü	12
Şekil 2.2. <i>Agaricus campestris</i> görünümü	14
Şekil 2.3. <i>Morchella esculenta</i> görünümü	15
Şekil 3 1. <i>Agaricus bisporus</i> mantar unu üretimi	21
Şekil 3. 2. <i>Agaricus campestris</i> mantar unu üretimi	22
Şekil 3. 3. <i>Morchella esculenta</i> mantar unu üretimi	22
Şekil 4.1. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı grafiği	32
Şekil 4. 2. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde pH değeri grafiği	33
Şekil 4. 3. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde L* değerleri grafiği	35
Şekil 4. 4. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde a* değerleri grafiği	35
Şekil 4. 5. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde b* değerleri grafiği	36
Şekil 4. 6. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde su aktivitesi (aw) değerleri grafiği	37
Şekil 4. 7. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kuru madde değerleri grafiği	38
Şekil 4. 8. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde nem değerleri grafiği	40
Şekil 4. 9. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yağ değerleri grafiği	41
Şekil 4. 10. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kolesterol grafiği	42
Şekil 4. 11. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde protein değerleri grafiği	43
Şekil 4. 12. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tuz değerleri grafiği	45
Şekil 4. 13. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kül değerleri grafiği	46
Şekil 4. 14. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde karbonhidrat değerleri grafiği	47
Şekil 4. 15. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde enerji değerleri grafiği	48
Şekil 4. 16. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TBARS değerleri grafiği	49
Şekil 4. 17. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde diyet lif değerleri grafiği	51
Şekil 4. 18. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sertlik/hardness değerleri grafiği	52
Şekil 4. 19. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde iç yapışkanlık /adhesiveness değerleri grafiği	53
Şekil 4. 20. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde esneklik/springiness değerleri grafiği	54
Şekil 4. 21. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri grafiği	55
Şekil 4. 22. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sakızımsılık / gumminess değerleri grafiği	56
Şekil 4. 23. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde çiğnenebilirlik/chewiness değerleri grafiği	57
Şekil 4. 24. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde elastikiyet /resilience değerleri grafiği	58
Şekil 4. 25. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TMAB değerleri grafiği(log ₁₀ kob/g)	59
Şekil 4. 26. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde maya grafiği(log ₁₀ kob/g)	61
Şekil 4. 27. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde küf değerleri grafiği (log ₁₀ kob/g)	62
Şekil 4. 28. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk puanları değişimi grafiği	63
Şekil 4. 29. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde koku puanları değişimi grafiği	64
Şekil 4. 30. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tat puanları değişimi grafiği	65
Şekil 4. 31. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tekstür puanları değişimi grafiği	66
Şekil 4. 32. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde genel beğeni puanları değişimi grafiği	67

TABLolar

Tablo 4.1. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı oranları karşılaştırması	31
Tablo 4.2. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde pH değeri karşılaştırması	33
Tablo 4.3. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk değeri karşılaştırılması	34
Tablo 4.4. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde su aktivitesi değeri karşılaştırması	37
Tablo 4.5. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kuru madde değeri karşılaştırması	38
Tablo 4.6. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde nem değeri karşılaştırması	39
Tablo 4.7. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yağ değeri karşılaştırması	41
Tablo 4.8. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kolesterol değeri karşılaştırması	42
Tablo 4.9. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde protein değeri karşılaştırması	43
Tablo 4.10. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tuz değeri karşılaştırması	44
Tablo 4.11. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kül değeri karşılaştırması	45
Tablo 4.12. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde karbonhidrat değeri karşılaştırması	47
Tablo 4.13. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde enerji değeri karşılaştırması	48
Tablo 4.14. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TBARS değeri karşılaştırması	49
Tablo 4.15. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde diyet lif değeri karşılaştırması	50
Tablo 4.16. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sertlik / hardness değeri karşılaştırması	51
Tablo 4.17. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde iç yapışkanlık /adhesiveness değeri karşılaştırması	52
Tablo 4.18. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde esneklik /springiness değeri karşılaştırması	53
Tablo 4.19. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde dış yapışkanlık /cohesiveness değeri karşılaştırması	54
Tablo 4.20. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sakızimsılık / gumminess değeri karşılaştırması	55
Tablo 4.21. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde çiğnenebilirlik /chewiness değeri karşılaştırması	56
Tablo 4.22. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde elastikiyet /resilience değeri karşılaştırması	57
Tablo 4.23. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TMAB değeri karşılaştırması ($\log_{10}$ kob/g)	59
Tablo 4.24. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde maya ve küf değeri karşılaştırması ($\log_{10}$ kob/g)	61
Tablo 4.25. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk puanları değişimi karşılaştırması	63
Tablo 4.26. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde koku puanları değişimi karşılaştırması	64
Tablo 4.27. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tat puanları değişimi karşılaştırması	65
Tablo 4.28. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tekstür puanları değişimi karşılaştırması	66
Tablo 4.29. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde genel beğeni puanları değişimi karşılaştırması	67

SİMGELER ve KISALTMALAR

a*	Yeşillik/Kırmızılık
A. bisporus	Agaricus bisporus
A. campestris	Agaricus cimpestris
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
aw	Su Aktivitesi
b*	Mavilik/Sarılık
FAO	Dünya Tarım Örgütü
L*	Parlaklık
M. esculenta	Morchella esculenta
°C	Santigrat Derece
PCA	Plate Count Agar
PDA	Patato Dekxtrose Agar
TBARS	Tiyobarbütirik Asit Reaktif Maddeler
TMAB	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
VRBA	Violet Red Bile Agar
β-Glukan	Beta Glukan

ÖZET

Bazı Mantar (*Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*)Unlarının Kullanımının Burdur Şiş Köftelerin Kalite Karakteristikleri Üzerine Etkileri

Burdur ve çevre yöreler için ‘Burdur Şiş Köfte’ geleneksel et ürünleri içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Akdeniz Bölgesi yenilebilir mantar çeşitliliği ve yetiştiriciliğinde de ilk sıralarda bulunmaktadır. Akdeniz bölgesinde *Agaricus bisporus* (kültür mantarı), *Agaricus campestris* (kestane mantarı) ve *Morchella esculenta* (kuzugöbeği) mantarı sıklıkla tüketilen mantar çeşitleridir. Bu çalışma kapsamında diyet lif kaynağı olarak %5 ve %10 oranında *Agaricus bisporus* (kültür mantarı), *Agaricus campestris* (kestane mantarı) ve *Morchella esculenta* (kuzugöbeği) mantarı tozu ilave edilen Burdur Şiş Köftelerinin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkileri araştırıldı. Fizikokimyasal olarak çiğ ve pişmiş Burdur Şiş Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı, pH, renk, su aktivitesi(*aw*), kuru madde, nem, yağ, kolesterol, protein, tuz, kül, karbonhidrat, enerji, TBARS, diyet lif, tekstür analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda pH, renk, su aktivitesi(*aw*), yağ, protein, tuz, kül, karbonhidrat, enerji, diyet lif, tekstür analizleri çiğ ve pişmiş Burdur Şiş Köfte örnekleri arasında önemli fark bulunmuş ($p<0,01$); ağırlık kaybı, kuru madde, nem, kolesterol, TBARS analizlerinde ise bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda TMAB değerleri pişirme sonucu arttığı, maya ve küf değerleri ise pişirme sonucu azaldığı görüldü. Duyusal analizler sonucunda ise genel beğenisi en yüksek olan gruplar kontrol ve %5 kestane mantarı unu ilaveli gruplar oldu. Çalışma sonucunda mantar unu ilave edilmiş Burdur Şiş Köftelerinin tüketici tarafından kabul gördüğü belirlendi. Tüketicilerin beğendiği diyet lif miktarı yüksek olabilecek farklı bitkisel takviyelerle et ve et ürünleri üzerinde yenilikçi çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*, Yenilebilir Mantar, Burdur Şiş Köfte, Kalite

ABSTRACT

Effects of Using Some Mushroom Flours (*Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*) on the Quality Characteristics of Burdur Shish Meatballs

For Burdur and surrounding regions, ‘Burdur Shish Meatballs’ has an important place among traditional meat products. The Mediterranean Region is also among the top edible mushroom diversity and cultivation. In the Mediterranean region, *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris* and *Morchella esculenta* mushrooms are frequently consumed mushroom varieties. In this study, the effects of 5% and 10% *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris* and *Morchella esculenta* mushroom powder added as a dietary fiber source on the physicochemical, microbiological and sensory properties of Burdur Shish Meatballs were investigated. Physicochemically, weight loss, pH, color, water activity (aw), dry matter, moisture, fat, cholesterol, protein, salt, ash, carbohydrate, energy, TBARS, dietary fiber and texture analyses were performed on raw and cooked Burdur Shish Meatball samples. As a result of the analysis, pH, color, water activity (aw), fat, protein, salt, ash, carbohydrate, energy, dietary fiber, texture analyses found a significant difference between raw and cooked Burdur Shish Meatball samples ($p<0,01$); however, no difference was found in weight loss, dry matter, moisture, cholesterol, and TBARS analyses ($p>0.05$). As a result of the microbiological analyses, TMAB values increased as a result of cooking, while yeast and mold values decreased as a result of cooking. As a result of the sensory analyses, it was determined that the groups with the highest general appreciation were the control and 5% cultured mushroom flour added groups. As a result of the study, it was determined that Burdur Shish Meatballs with mushroom flour added were accepted by the consumer. Innovative studies are needed on meat and meat products with different herbal supplements that can have high dietary fiber amounts that consumers like.

Key words: *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta*, Edible Mushroom, Burdur Shish Meatball, Quality

1.GİRİŞ

İnsan yaşamının sağlıklı, başarılı ve üretken olması yeterli, dengeli ve sürdürebilir olması beslenme ile ilişkilidir. Yeterli ve dengeli beslenme; en genel anlamıyla, vücudun yapıtaşlarından sayılan protein, karbonhidrat, yağ, mineral ve vitaminlerin vücuda yeteri kadar alınmasıdır. Bu beslenme içindeki et ve et ürünlerinin yeri oldukça önemlidir. Ancak son yıllarda et ve et ürünlerine yağ ve kolesterol miktarının yüksek olması, alternatif olarak eklenen yapay katkı maddelerinin sağlık üzerine etkilerine bağlı olarak tüketiminden kaçınılmaktadır (Anzani ve ark., 2020).

Tüketicilerin et ürünlerine yaklaşımındaki olumsuzluğu kabul edilebilir seviyeye çekmek için et ürünlerine bitkisel temelli katkıların ilavesi etkin bir strateji olabilmektedir. Bu katkılardan önemli olanı gıdalarda bulunan, farklı sağlıklı olmayan bileşenlerin yoğunluğunun azaltılması ve yararlı bileşenlerin yoğunluğunun artırılması yönünde olmasıdır. Geleneksel ürünlerden olan köftenin üretim aşamasında yapay katkı maddelerine alternatif olarak farklı bitkisel kaynaklı katkılarda denenmiştir. Bu bitki bazlı katkıların et ürünlerinde oksidasyon gelişimini engellediği ve mikrobiyal bozulma üzerinde önemli düzeyde fayda sağlayarak et ürününün raf ömrünü uzattığı tespit edilmiştir (Vitaglione ve Fogliano, 2004).

Özellikle son yıllarda et ürünlerinde genellikle faydalınılan fonksiyonel bileşenlerin başında diyet lifi yerini almaya başlamıştır. Kullanılmaya başlanılan bu diyet lif takviyesi et ürünlerindeki son ürün formülasyonunda su ve yağ tutma özelliğinden tekstürü iyileştirmesine kadar birçok açıdan kullanıma elverişlidir (Jiménez-Colmenero ve ark., 2001).

Türk mutfağı, bir taraftan bozkır kültürünün katkıları, öteki taraftan Akdeniz coğrafyasının elverişli çeşitliliğini sofralara yansımaları açısından büyük bir ayrıcalığa sahiptir. Burdur, Burdur ve çevre yöreleri için Burdur Şiş geleneksel Burdur yemekleri içerisinde önemli bir noktadadır. “Burdur Şiş Köfte” olarak adlandırılan Burdur Şiş 09.08.2010 tarihinde tescil almıştır (Anonim, 2010). Ancak geleneksel bu ürün hakkında literatür verileri oldukça azdır. Bu ürün üzerinde yenilikçi yaklaşımlara da

gidilerek tüketicilerin ilgisi çekilerek daha fonksiyonel alternatif ürünlerle üretilmesi Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılan *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta* mantarları kullanarak diyet lif miktarı artırılmış Burdur Şiş Köfteleri'nin mikrobiyolojik, kimyasal ve organoleptik niteliklerindeki etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.



2.GENEL BİLGİLER

2.1. Yenilebilir Mantarlar

Dünya üzerinde 1.5 milyon kadar türe sahip olduğu düşünülen mantarlar, bazı özellikleriyle hem hayvanlar hem de bitkiler âlemine benzerlik gösterir (Barutçıyan, 2012). Mantarlar; genellikle çok hücreli ve tek hücreli ökaryotik, çıplak gözle seçilebilen ve gelişmiş türleri elle toplanabilecek kadar büyük, belirgin gövdelere sahiptirler (Chang ve Miles, 1992). Mantarları yenilebilme özelliklerine göre sınıflandırılırken çoğunlukla: yenilebilir mantarlar, tıbbi mantarlar ve zehirli mantar türleri olarak üç gruba ayırmak mümkündür. Yenilebilir mantarlar doğada toplanan ve besin olarak tüketilen mantarlardır. Yenilebilir mantarların yenilebilir sap ve şapka gibi kısımları taze, kurutularak, dondurularak, konserve olarak veya değişik değerlendirme yöntemleri kullanılarak binlerce yıldır insanlar tarafından toplanmakta, muhafaza edilmekte ve tüketilmektedir (Wasser, 2010).

Dünyada yenilebilir mantarlara erişim ve bu mantarların tüketimi konusundaki artış son derece dikkat çekicidir (Pettenella ve Kloehn, 2007). Türkiye ise bu yenilebilir mantar florası bakımından çok sayıda tür barındırmaktadır (Sesli ve Denchev, 2014). Ülkemizde yaklaşık olarak 40 mantar türü yemeklik olarak toplanabilmekte ve bu türlerden 25'ine yakını ticari olarak yurt dışına ihraç edilmektedir. Yenilebilir mantarların toplandığı yerler Kastamonu, Burdur, Bursa, Bolu, İstanbul, Amasya, Giresun, Sinop, Balıkesir, Zonguldak, Ordu, Artvin, Erzurum, Muğla, Denizli, Antalya, İzmir ve Isparta gibi illerdir (Pekşen ve Akdeniz, 2012).

2.1.1. Yenilebilir Mantarların Besin İçerikleri

Yenilebilir mantarların kimyasal bileşimleri türe göre değişmekle birlikte aynı zamanda coğrafik bölgeye, mevsime ve iklim koşullarına göre de farklılık oluşmaktadır. Yenilebilir mantarlardan kültür mantarında ise yetiştiricilik koşulları kimyasal bileşim üzerine etki etmektedir (Manzi ve ark.,2001).

Mantarlardaki kuru madde içeriğinin protein önemli bir bileşeni olmakla birlikte (Wani ve ark., 2010), ham protein içeriği mantarın türüne göre %15-35 arasında değişmektedir (Diez ve Alvarez, 2001). Yenilebilir mantarların esansiyel amino asit içeriği de yine türden türe değişmektedir. Muszynska ve ark. (2017) tarafından yapılan bir çalışmada *A. bisporus*' un 14,1 mg/g ile en yüksek esansiyel amino asidinin histidin olduğu görülmüştür. *B. edulis* 'in lösün miktarı 10,8±0,04 mg/g (Baufaris, 2018), *H. erinaceus* 'un treonin miktarı 1,18±0,11 mg/g, *P. ostreatus* ' ta ise treonin miktarı 1,43±0,07 mg/g (Cohen ve ark.,2014) ve *M. esculenta* ise valin 3,82±0,54 mg/g olduğu görülmüştür (Acay, 2018).

Düşük yağ içeriği ve çoklu doymamış yağların doymamış yağlara oranla yüksek olması mantarları beslenmede önemli bir yere getirmektedir. Lipitler mantarlarda kuru maddede %1-6 oranında bulunurlar. Mantarlarda 25'den fazla yağ asidine rastlanmış olup palmitik, stearik, oleik, linoleik ve linolenik yağ asitleri miktarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Pedneaultve ark., 2006).

Mantarlar ayrıca önemli birer mineral kaynağı olup başlıca Na, Ca, Fe, K, P, Zn, Mg, Se gibi elementler bulunmaktadır. Ancak ortam ve koşullara bağlı olarak Cd, Ni ve Cr gibi ağır metalleri de bünyesinde barındırabilirler (Cohen ve ark., 2014; Muszynska ve ark., 2017; Boufaris, 2018).

Yenilebilir mantarlar B1, B2, B3, C vitamini ile folik asit bakımından oldukça zenginken A, B5, B6, B12 ve D vitaminleri ise eseri miktarda bulunmaktadır (Cohen ve ark., 2014; Muszynska ve ark., 2017; Boufaris, 2018). Muszynska ve ark. (2017) *Agaricus bisporus* mantarında 450 µg/100 g gibi yüksek seviyede folik asit tespit etmiştir.

Mantarlar insanların beslenme ihtiyaçlarını karşılaması açısından uzun yıllardır değerini ve önemini hep korumuştur. Mantar, beslenme açısından gerekli olan vitaminler ve mineraller yönünden zengin bir kaynakken sahip olduğu protein içeriği açısından da önemli bir besindir (Manzi ve ark., 2001). Aynı zamanda eşsiz damak tatları açısından vazgeçilmeyen bir gıdadır. Bunun yanı sıra önemli farmakolojik

etkileri sebebiyle sağlık alanında nutrasötik ve beslenme alanında diyet takviyesi olarak tavsiye edilmektedir. (Eren ve Pekşen, 2016).

2.2. Dünyada ve Türkiye’de Mantar Üretim ve Tüketim Miktarları

Mantar yetiştiriciliği; dış çevresel koşullardan direkt etkilenmemesi, üretimin iç koşullarda yapılması, üretim süresinin kısa ve kazanılan kar miktarının yüksek olması, mantar üretim aşamasında kullanılabilir tarımsal atık miktarının çokça olması sebebiyle son yıllarda giderek yaygın hale gelen tarımsal faaliyettir. Dünya üzerindeki mantar pazarı hacmi yaklaşık 63 milyar dolardır. Bu pazarın 34 milyar dolar ile %54’ünü kültürü yapılan yenilebilir mantarlar oluştururken, 24 milyar dolar ile %38’ini tıbbi alanda kullanılan mantarlar ve 5 milyar dolar ile %8’ini doğa mantarları oluşturmaktadır (Grimm ve Wösten, 2018).

Dünya mantar ve trüf üretim miktarı toplam 10.2 milyon tonu bulmuştur (FAO, 2019). Günümüzde küresel mantar endüstrisi, teknolojinin ilerlemesi ile yeni bir döneme girmiştir. Mantarın yetiştirilmesi ve tüketimi Çin, Japonya, Kore, Tayland, Amerika gibi ölkelerde daha çok yaygınlaşmış ve gelişmiştir (Feeney ve Beelman, 2004; Royse ve ark., 2017). Mantar üretiminde Asya kıtası 8.3 milyon ton üretimle başı çekerken, onu 1.4 milyon ton ile Avrupa kıtası takip etmektedir. Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa ölkelerinin ürettikleri mantar miktarları dünya mantar üretiminin %95 gibi büyük kısmını oluşturmaktadır. Mantar üretiminde Çin, %77 üretim payı ile başı çeken lider ölk konumundayken onu sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Japonya, Polonya, Hollanda ve İspanya gibi ölkeler takip etmektedir (FAO, 2024).

Türkiye gerek doğa yapısı gerek çeşitli iklim koşulları nedeniyle doğal kaynaklar açısından oldukça zengindir olup mantar çeşitliliği ise bu kaynaklardandır (Ak ve ark., 2016). İklim çeşitliliği nedeniyle Türkiye’deki mantar florasının cins ve türler açısından oldukça zengin ve çeşitlidir (Sümer, 1987). Türkiye, Avrupa ölkelerine kıyasla mantar çeşitliliği ve verimliliği hususunda üstündür. Avrupa’da nadir bulunan ve koruma altına alınmış mantar türlerinin birçoğu Türkiye coğrafyasında bolca bulunmaktadır. Bu çeşitliliği mantar türlerinin ihtiyacı olan nem

ve sıcaklık değerlerinin Türkiye iklim koşullarındaki çeşitlilik sebebiyet vermektedir (Barutçıyan, 2012).

Türkiye’de son yıllardaki kültür mantarı üretiminde 1983 yılında 1400 ton olan üretim miktarı, 2022 yılı sonunda 60 bin tona seviyelerine çıkmıştır (TÜİK, 2024). 1980’li yıllarda aile işletmelerinde ufak ufak yapılan üretim, günümüzde ise üretim modern mantar tesislerinde daha sağlıklı olarak gerçekleşmektedir (Eren ve Pekşen, 2019).

2.3. Dünyada ve Türkiye’de Kültürü Yapılan Mantar Türleri

Mantar üretimine dünyada %90 oran ile katkı sağlayan türlerden *Agaricus bisporus*, *Pleurotus* türleri, *Lentinula edodes*, *Auricularia* türleri, *Flammulina velutipes* ve *Volvariella volvacea* türleri başı çekmektedir (Royse, 2014; Royse ve ark., 2017). Yeryüzünde %30’luk bir oranla üretimi en fazla olan *Agaricus* cinsi önde gelen cins iken onu %27’lik oranla *Pleurotus* cinsi ve %17’lik oranla *Lentinula* cinsi mantarlar takip etmektedir (Royse, 2014) .

Türkiye florası 300’e yakın yenilebilir doğa mantarı türü bulunurken, bu mantar türleri arasında lezzeti açısından en çok tercih edilenler; kanlıca mantarı, kuzugöbeği mantarı, ayı mantarı, Sezar/imparator mantarı, yumurta mantarı, domalan ve keme mantarlarıdır. Ege, Akdeniz, Karadeniz ve Batı Karadeniz gibi bölgeler ise mantar yoğunluğu bakımından ön sırada gelen bölgelerdir (Barutçıyan, 2019).

Son yıllara gelinirken Türkiye’de çeşitli mantar türlerinin yetiştiriciliğinin arttığı ve üretiminin yaygınlaştığı, buna paralel olarak kültür mantarı olarak bilinen *A. bisporus* mantarının toplam mantar türleri arasında üretim oranı içindeki payının %75 ile azaldığı görülmektedir. Bu paydaki azalmanın sebebi özellikle *Pleurotus* türleri ve *L. edodes* gibi türlerin üretimlerinin artmış olmasıdır. Dünyadakine benzer şekilde Türkiye’de de *Pleurotus* türleri, kültür mantarından sonra en çok üretilen ve tüketilen tür olarak yerini almıştır. Türkiyede 2016 yılında üretilen istiridye mantarı, mantar üretiminde %10 paya sahipken, takip eden yıllarda toplam üretimdeki payı %14’e kadar yükselmiştir (Eren ve Pekşen, 2016).

2.4. Çeşitli Sektörlerde Mantar Kullanımı

Sağlıklı beslenmenin son yıllarda toplumun bilinçlenmesi ve tüketicilerin doğal gıdalara gösterdikleri merakla mantar alanlarında yapılan araştırmalar hızlanmıştır. Yüksek besin değerine sahip olan mantar türleri sevilerek tüketilirken bünyelerinde barındırdıkları biyoaktif bileşenler sebebiyle ilaç, kozmetik ürün, diyet takviyesi ve fonksiyonel gıda üretimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Turp ve Boylu, 2018).

Yenilebilir mantar türlerinin yüksek oranda protein, diyet lif, vitamin ve mineral içerikleri sebebiyle tüketiciler tarafından tercih edilirken, tıbbi mantarlar içerdikleri biyoaktif bileşenlerinden dolayı farmakolojik yönden önemli bir yere sahiptir (Bulam ve ark., 2019).

2.4.1. Yenilebilir Mantarların Gıda Sektöründe Kullanımı

Beslenme açısından kaliteli, doğal, uzun raf ömürlü ve kullanıcılar tarafından tercih konusu olan fonksiyonel ve nutrasötik mantar ürünleriyle ilişik günümüzde çalışılmaktadır (Bulam ve ark., 2019). Yenilebilir mantarlar son yıllarda gıda sektörü açısından yeni ve yenilikçi ürünlerde kullanılması ve tüketicinin bu ürünleri tercih etmesi nedeniyle üzerinde durulmaktadır. Sahip oldukları lezzet farklılıkları ve besin ögeleri nedeni ile hem et grubuna hem de sebze grubuna alternatif olarak gösterilmektedir (Boa, 2008). Bu özelliği ile mantarlar eşsiz bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Nicholas & Ogamé, 2006).

Gıda sektöründe, *Auricularia auricula*, *Boletus edulis*, *Calocybe indica*, *Flammulina velutipes*, *Ganoderma lucidum*, *Lentinula edodes* mantarlarının yanında, *Pleurotus* ve *Tuber* türleri de pulp, ezme, un, toz veya ekstrakt ürün olarak üretilmektedir. Yenilikçi ürün üretiminde köfte, salam, sosis ve sucuk gibi et ürünlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda bisküvi, cips ve ekmek gibi unlu ürünler ile peynir ve yoğurt gibi süt ürünlerinin içerisine de katılmaktadır. Mantarlar değişen oranlarda çorba, baharat, ketçap, sos, çikolata, puding, sıcak/soğuk içecek,

atıştırıcılık ile tarhana gibi yiyeceklerin formülasyonlarında katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Bulam ve ark., 2019).

2.4.1.1. Et Ürünlerinde Mantar Kullanımı

Tıbbi ve yenilebilir mantarların et formülasyonlarında kullanımıyla ilgili literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Tavuk sosislerinde yapılan bir çalışmada, %2, %4 ve %6 (w/w) oranlarında katılan *Pleurotus sajor-kaju* türü mantar tozunun numunelerin diyet lif ve Beta Glukan (β -Glukan) miktarını, kullanım miktarı ile ilişkili olarak doğru orantılı bir şekilde arttırmıştır. *Pleurotus sajor-kaju* mantar ilaveli numunelerin yağ içeriğinin azaldığı ve *Pleurotus sajor-kaju* mantar ilaveli numunelerin kontrol grubuna kıyasla daha elastik olduğu bildirilmiştir (Wan Rosli ve ark., 2015).

Kültür mantarı olarak da bilinen *Agaricus bisporus* türü mantarın kurutularak toz halinde sucukta %0.5, %1 ve %2 (w/w) oranlarında ilavesi ile örneklerde koyulaşma olduğu, bununla birlikte örneklerin duyuşal değerlendirme puanları önemli bir şekilde değişmemesine rağmen lipid oksidasyonunun engellenebildiği görülmüştür (Gençcelep, 2012). Dana kıymalarında toz haline getirilmiş *Agaricus bisporus* mantarı ilavesinin antioksidan etkilerine bakılan başka bir çalışma sonucunda; %1, %2 ve %4 (w/w) oranlarında ilave edilen mantar tozu örneklerin oksidasyon değerlerinin kontrol grubundaki örneklere oranla önemli düzeyde düştüğü ve bu durumun uzun raf ömrünü desteklediği belirtilmiştir (Alnoumani ve ark., 2017). Balık köftesi üzerine yapılan bir başka çalışmada ise örneklerinde %15 (w/w) oranında *Agaricus bisporus* mantarı ilavesinin numunelerin raf ömründe artışa sebep olduğu ve *Agaricus bisporus* katkılı örneklerin duyuşal değerlendirmelerinin kontrol örneğine oranla daha yükseldiği belirtilmiştir (Nayak ve ark., 2015).

Mantar türlerinde genel tat kaynağıyla ilgili detaylı bir çalışma yapılmış ve *Pleurotus ostreatus* türünün yenilebilir mantar türleri içinde glutamik asit ve aspartik asit içeriğine diğer mantarlara oranla daha yüksek oranda sahip olduğu bildirilmiştir (Zhang ve ark., 2007). Tuzun oranının düşürülüp etin bir kısmının mantarla takviye edildiği bir et yemeğinde ise yapılan çalışmada, mantar türlerinin lezzet veren umami

tadı kaynaklı et yemeklerinde desteklenebilir bir takviye olarak kullanılabileceği ve etin genel lezzetinde herhangi bir kayba neden olmaksızın tuzun miktarının düşürülmesinde rolü olabileceği saptanmıştır (Miller ve ark., 2014).

2.4.2.Mantarların Sağlık Üzerine Etkileri ve Tıbbi Kullanımı

Bilimsel araştırmalar neticesinde makro mantar türlerinin antibakteriyal, antifungal, antiprotozoal ve antiviral özellikler gösterebilen çeşitli kimyasal bileşikler içerdiği tespit edilmiştir (Solak ve ark., 2006). Mantar türlerinin kendine özgü sentezlediği bazı fenolik bileşikler, pürinler, pirimidinler, kinonlar, terpenoitler ve fenil propanoit türevi antagonistik madde sebebiyle antimikrobiyal etki göstermeye sebeptirler (Benedict ve Brady, 1972; Öztürk ve Çopur, 2009).

Günümüzde de birçok mantar türü çeşitli faydalarından dolayı tıbbi amaçla kullanılmaktadır (Carlile ve ark., 1994; Denis, 1995). Tıbbi özellikleri açısından ele alındığında pek çok yenilebilir ve yenilemeyen mantar türü üzerine çalışmalar sürmektedir. *Ganoderma lucidum*(*Reishi*), *Lentinus edodes*, *Grifola frondosa*, *Agaricus blazei*, *Cordyceps militaris*, *Pleurotus ostreatus* ve *Hericium erinaceus* gibi mantar türleri en çok analizi yapılan mantarların başındadır. Bu mantar türlerinin içerdiği polisakkaritler, diyet lifi, oligosakkaritler, peptidler ve proteinler, alkoller ve fenoller, mineral maddeler, vitaminler, aminoasitler gibi birçok biyoaktif bileşenin; immün sistemi güçlendirirken, anti kanserojenik, hipokolesterolemik ve hipoglisemik özellikleri olduğu, Hepatit ve HIV gibi virüslere karşı koruyucu olarak görev yaparken, kemoterapi ve radyoterapi kaynaklı zararlı etkileri hafifletmektedir (Lakhanbal ve Rana, 2005; Karmali, 2008; Öztürk ve Copur,2009; Cheung, 2010).

Mantar türlerinin antioksidan olarak kullanılma potansiyeli vardır. Yiyeceklerde, genellikle de sebze de var olan antioksidanlar, insan sağlığına önemli derecede koruyucu etkisi olan fenolik bileşikler (fenolik asitler ve flavonoidler), karotenoidler, tokoferol ve askorbik aside sahiptirler (Khatun ve ark., 2015). Mantar türleri de bu tarz bileşikler açısından zengin bir kaynaktırlar (Turp ve Boylu, 2018). Türkiye’de yapılan çalışmalarda, Anadolu’nun değişik bölgelerinde toplanan mantar

türlerinin araştırılması sonucunda mantar türlerinin antioksidan kaynaklar olarak kullanılabileceği saptanmıştır (Kalyoncu ve ark., 2010).

Mantarlar zengin diyet lif kaynaklarıdır. Polisakkaritler, lignin ve diğer bitkisel hücre duvarı bileşenlerinin bir karışımı olan diyet lifleri, insanlardaki enzimlerce hidrolize edilmeye karşı dirençli olmalarıyla bilinirler. Diyet lifler fekal hacmi ve frekansı arttırarak bağırsak geçişini hızlandırırlar. Bu özellikleri ile kolon kanseri, divertiküler hastalıklar ve irritabl bağırsak hastalığına karşı diyet liflerin koruyucu özellikleri saptanmıştır (Manzi ve Pizzoferrato, 2000).

Mantar türlerinin hücre duvarları; kitin, hemiselülozlar, mannanlar ve önemli fonksiyonel bileşen olan β -Glukanları da bünyesinde barındırmaktadır. β -(1 $\rightarrow$ 3), β -(1 $\rightarrow$ 4), β -(1 $\rightarrow$ 6) ve α -(1 $\rightarrow$ 3) gibi farklı glikozidik bağlar bulunduran glukanlar, mantar türlerinde var olan başlıca polisakkaritler arasındadır (Manzi ve Pizzoferrato 2000). Mantardan elde edilen β -Glukanın, yulaf ve arpadan bulunan β -Glukanlardan oldukça değişik aktiviteler gösterdiği tespit edilmiştir. β -Glukanların kandaki kolesterol seviyesini düşürürerek ve glisemik yanıtla ilişkilendirilerek, koroner hastalıklara karşı korumayı arttırdığı belirtilmiştir (Manzi ve Pizzoferrato, 2000; Manzi ve ark., 2001). Mantar türlerindeki β -Glukan birçok bakteriyel, viral, fungal ve parazittik enfeksiyona karşı makrofaj fonksiyonlarını ve konak direncini artırarak bağışıklığı desteklemektedir (Zekovic ve ark., 2005; Manzi ve ark., 2001; Zhu ve ark., 2015).

β -Glukanlar ve heteropolisakkaritler gibi mantarlarda bulunan biyopolimerler antikanserojenik etkilerinin yanında immüностimülatör ve koruyucu ilaçlar olarak kullanılmaktadır. Antikanserojenik etkisinden yararlanma maksadıyla mantar türlerinden ayrıştırılan bazı maddeler; kalvasin, volvotoksin, flammotoksin, lentinan ve porisindir (Benedict ve Brady, 1972; Conchran, 1978; Öztürk ve Çopur 2009; Ren ve ark., 2012). Bu biyopolimerlerden birçoğu yenilebilir mantar türlerinden elde edilebilmesi mantar türlerini, bağışıklığı düzenleyen ve sağlık destekleyici özelliklerinden kaynaklanmak üzere fonksiyonel gıda çeşitlerinde, nutrasotiklerde güvenlik kaygısı olmadan yararlanılabilir bir seçenek haline getirmiştir (Giavasis, 2014).

Yapılan alışmalar tarandığında kanser hastalarına tüketim amacı ile üç grup mantar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunlar *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor* ve *Lentinus edodes* türleridir (Venturella ve ark., 2019; Turp ve Boylu, 2018). Reishi mantar türünün yumurtalık kanseri hücreleri üzerinde çoklu antikanserojenik etki gösterdiği ve epitelyal yumurtalık kanseri hücrelerinin *sisplatin* duyarlılığını arttırdığı tespit edilmiştir (Dai ve ark., 2014). Yapılan son araştırmalar, *Lentinus edodes* mantarının, antitümöral aktivite, immnomodlasyonu ve serbest radikalleri uzaklaştırmaları sebebiyle mantarların biyoaktiviteleri üzerine yapılan çalışmaları arttırmaktadır (Ya, 2017).

2.5. Türkiye’de Yenilebilir Yabani Mantarlar

Türkiye’de on bin tre yakın makro-mantarın olduğu tahmin edilmektedir. Yapılan çalışmada; doğada ve kültür ortamında yetiştirilen popüler mantar türleri olan kültür mantarı olarak da bilinen *Agaricus bisporus*, kestane mantarı olarak da adlandırılan *Agaricus campestris* ve halk arasında kuzugöbeği mantarı olarak bilinen *Morchella esculenta* türlerinin özelliklerine, içeriklerine ve beslenme açısından önemine değinilmiştir (Sesli ve ark., 2020).

2.5.1. *Agaricus spp.*

Agaricus türleri çoğunlukla “ayır mantarı” olarak bilinen ormanlarda, çimenlerde, tarlalarda, gübre yığınları arasında ve bazı ağaç kütüklerinde yetişen genellikle yenilebilir bazen zehirli taksonları da barındıran karasal, saprofitik mantarlardır (He ve ark., 2018a). Yapılan bilimsel araştırmalar neticesinde, 500’den fazla *Agaricus* cinsine ait alt tür olduğu düşünülmektedir (Zhao, 2020). *Agaricus* cinsi mantarların birden fazla türü vardır. Özellikle bunlardan *Agaricus campestris*, *Agaricus bisporus* ve *Agaricus bitorquis* en çok tanınan yenilebilir mantarlardır. *Agaricus* türlerinin önemli derecede ekolojik, beslenme ile ilişik ve tıbbi kullanım alanları bulunmaktadır, fakat çeşitliliğinin kapsamı bazı bölgelerde, ekseri subtropikal ve tropik bölgelerde gereği kadar bilinmemektedir (Parra, 2013).

2.5.1.1. *Agaricus bisporus*

Kültür mantarı olarak bildiğimiz *A. bisporus* tüketilebilir, fazlasıyla besleyici ve çok fazla yenilen bir mantar türü olarak kabul edilmektedir (Kerrigan, 2016). İlk *A. bisporus* 1600 yıllarda Fransa'da yetiştirilmiştir (De Leon, 2003). Fransız botanikçi Joseph Pitton de Tournefort, *A. bisporus*' un ticari yetiştiriciliği için ilk kez 1707'de raporlar hazırlamıştır (Spencer, 1985). Dünya genelinde yaklaşık 70 ülkede *A. bisporus* mantarı yetiştiriliciliği yapılmaktadır (Kuo, 2025). *A. bisporus* mantarı özellikleri bakımından; parlak renkli olmayan beyaz şapka, genellikle pembe ya da açık olgunlaştıkça koyulaşan kahverengi lamelleri ve sapı üstünde yaka kısmıyla karakterizedir (Kerrigan, 2016).



Şekil 2.1. *Agaricus bisporus* görünümü

Agaricaceae familyasına dâhil olan *A. bisporus* bu alt türler arasında en fazla yetiştiriciliği yapılan mantar türüdür. En önemli özelliği *A. bisporus*' un çeşitli lignoselülozik malzemeler üzerinde yetiştirilmesidir. Bu amaçla, tavuk, at veya güvercin gübresi, buğday, saman kalıntıları, yulaf (Andrade ve ark., 2013) ve kamış mahsulleri (Alkaisi ve ark., 2016), mısır koçanı (Chang ve Miles 2004), pekmez, buğday kepeği (Baysal ve ark., 2007), şeker kamışı küspesi gibi birçok bitki materyalleri kullanılmaktadır (Simsek ve ark., 2008).

Agaricus bisporus grup üyelerinden temel farkı biyolojik döngüsü esnasında basidiumlarda çift çekirdekli iki tane basidiosporun oluşumudur. Mantar sporlarının çimlenmesiyle doğrudan sekonder miselyum oluşturma yeteneği bulunan *A. bisporus* bu özelliğiyle homotallik bir tür olarak bilinir. Diğer bir özellikleri açısından da şapkasının nın 5 - 10 cm, etli ve beyaz oluşudur. *A. bisporus* ' un sapının 3- 5x1 - 1,5 cm. kısa, sert, beyaz olması; mantar basidiumunun 20 - 28 x 6,7-7,5 f m; sporlarının ise morumsu kahve, düz, eliptik ve 6,5-9 x 4- 6,5 f m boyutlarında olmasıdır (Cetto, 1987).

Pişırmadan önce *A. bisporus* ' un 15 dk kadar bir süre gün ışığına tutulması halinde D2 vitamini oranının arttığı tespit edilmiştir (Philips ve Rasor, 2013). *A. bisporus* ' un meyve veren gövdelerinin önerilen dozlarda ultraviyole ışınlamasının önemli derecede D2 vitamini birikimi sağladığı bunun da kemik sağlığı ile ilişkisi saptanmıştır (Roberts ve ark., 2008). Ayrıca bağışıklığı ve savunma mekanizmalarını geliştirme potansiyeline sahip olması sebebiyle bazı mikrobiyal hastalıklara ve tümör gelişimine karşı kullanılmaktadır (Ren ve ark., 2008). Kanada Kanseri Derneği(CCS) kültür mantarı olan *A. bisporus* mantarının sağlık yönünden yararlı bir gıda olarak tavsiye etmekte olup bu mantarın meme kanseri, prostat kanseri ve yüksek tansiyona karşı önleyiciliği çeşitli çalışmalarla tespit edilmiştir (MC, 2007).

2.5.1.2. *Agaricus campestris*

Grubun kestane mantarı olarak bildiğimiz kültüre alınan bir başka yaygın türü de *A. campestris* ' dir. *A. campestris* ' te 6 - 10 cm bulan şapka, olgunlukta üstü düz, beyaz-açık kırmızı, etli iken; lameller gençken pembe olgunlaştıkça kırmızımsıdan çikolata kahverengisi ' ne kadar değişen renkler almaktadır. *A. campestris* ' sap 3 - 7 x 1- 3 cm, dolu, annuluslu ve beyazken, sporlar kahverengi- mor, 6 - 9 x 5,6 ~m ve bir ucunun çıkıntılı olması bakımından önemlidir (Öder, 1980; Alan, 1981; Cetto,1987).



Şekil 2.2. *Agaricus campestris* görünümü

2.5.2. *Morchella* spp.

Kendine has görüntüsüyle kolaylıkla ayırılabilen *Morchella* cinslerinde, türler arasında pek fazla farklılık yoktur. Türlerin tanınmasında yararlanılan özelliklere bakıldığında, askokarpın büyüklüğü ve rengi, alveollerin düzeni ve büyüklüğü, mantar sapının şekli, askus ve askosporların büyüklük ve şekilleridir. *Morchella* türlerden bazıları, *Morchella esculenta*, *M. conica*, *M. deliciosa*, *M. hibrida*, *M. crassipes*, *M. hortensis*, *M. elata*, *M. semilibera*, *M. spongiola*, *M. angusticeps* ve *M.* (Dizbay ve Karaboz, 1986)

2.5.2.1. *Morchella esculenta*

Morchella esculenta; Ascomycota bölümü, Pezizales takımı, Morchellaceae familyasına aittir (Öztürk ve Kaya, 2022). Genellikle halk arasında kuzugöbeği ismiyle adlandırılmaktadır (Dörfelt, 2013). *M. esculenta* yapısı silindiriktir. Üst kısım, mantar ağırlığının % 70-80'ini sahip şapkadan meydana gelmektedir. Genellikle beyazımsı ile soluk gri renge sahip olmakla birlikte *M. esculenta* aynı zamanda sarı, kahverengi veya siyah gibi renklerde de görülmektedir. Alt kısım, ise mantar ağırlığının % 20-30'una yakınına sahip sapıdır. (Hamayun ve ark., 2003). Çoğunlukla yüksek rakımlı, iğne yapraklı ormanlarını seven *M. esculenta*, humus bakımından

zengin tınlı topraklarda bulunur (Ali ve ark., 2011). *M. esculenta*, içerdği polisakkaritler, proteinler, mikro elementler, vitaminler ile zengin diyet lifi ile çok çeşitli biyoaktif maddeye sahip gerek besleyici gerekse tıbbi değere sahip bir mantar türüdür (Litchfield ve ark., 1963).



Şekil 2.3. *Morchella esculenta* görünümü

İlkbahar yağmurlarından sonra beliren bu mantar türü genellikle meşe, dişbudak, gürgen ve elma ağaçlarının çevresinde ve kireç yoğunluğu yüksek toprakları sever. Meydana gelmesi açısından gerekli olan yüksek pH, Ca, P ve K ile karakterize edilen bu topraklar bol miktarda bu familyaya özgü mantarlara ev sahipliği yapar (Delmas, 1974; Tylutki, 1979; Yamaç, 1980; Kaşık, 1990).

M. esculenta'nın meyve veren gövdesi, içerdği beta-karoten ve linoleik asit sayesinde antioksidan aktivite gösterir (Elmastas ve ark., 2006; Mau ve ark., 2004). Daha önceki çalışmalarda bazı makrofungusların özellikle β -glukanlar, *lentinan* ve *schizophyllan* (sonifilan ya da sizofiran) gibi polisakkaritler içerdği belirtilmiştir (Sevim ve Sevim, 2021). *M. esculenta* çok çeşitli polisakkarit gruplara sahip olmasına bağlı antiinflamatuvar etkiye sahiptir (Nitha ve ark., 2013; Li ve ark., 2013).

2.6. Burdur Şiş Köfte

Türkiye’de yöresel lezzetlerimiz içerisinde başı çeken köfte, gerek yemek endüstrisinde gerek de evlerde kullanımda önemli yer tutar (Korkmaz, 2018). Köfte hazırlanmacı coğrafyadan coğrafyaya, kişiden kişiye birçok sebepten kaynaklı farklar göstermesiyle beraber, bünyesine ilave edilen katkı maddeleri takviyesi da önemli farklılıkların oluşmasına neden olur (Andıç ve ark., 2008).

Türkiye’de köfte çeşidi açısından bölgesel farklılıklar, ustadan ustaya üretim farklılığı gösteren neredeyse 290 çeşitli köfte bulunmaktadır. Bu farklılıkların temel nedenleri, köfte harcında kullanılan etin ve köfte hamuruna eklenen bileşimlerin değişiklik göstermesidir. Bunun yanı sıra ete uygulanan teknolojik işlemler ve pişirme yöntemleri de farklılığa sebep olmaktadır (Keçeci, 2018).

Toplumun kültürü yemeklerin hazırlanmasında ve tüketim aşamasında oldukça etkilidir. Türk yemek kültüründe et ve et yemekleri en önemli besin maddelerinin başını çekmektedir. Türk mutfağı, bir yandan bozkır kültürü etkilerini barındırırken, öteki yandan Akdeniz coğrafyası çeşitliliğine sahiptir. Burdur, Burdur ve çevre yöreler için Burdur Şiş geleneksel Burdur tatları arasında oldukça önemlidir. “Burdur Şiş Köfte” olarak adlandırılan Burdur Şiş 09.08.2010 tarihinde tescil almıştır. Ancak geleneksel bu ürün hakkında literatür verileri oldukça azdır. Bu ürün üzerinde yenilikçi yaklaşımlara da gidilerek tüketicilerin ilgisi çekilerek daha fonksiyonel alternatif ürünlerle üretilmelidir (Anonim, 2010).

Burdur Şiş kaburga olarak adlandırılan etten hazırlanan kıymadan yapılan köftedir. Bu köfte Burdur’a özgüdür. Bir kilo kıymaya ortalama 25-30 gr kadar tuz ilave edilerek hazırlanır. Türkiye’nin diğer yörelerinde yapılan şiş kebaplardan en önemli farkı herhangi baharat veya sebze içeriği bulunmamasıdır. Tuz ilavesi yapılan kıyma dikkatlice yoğurulur ve belli bir süre dinlendirilir. Bekletilen kıyma demir şişe geçirilerek mangal ızgaraya pişirilmek için dizilir. Burdur Şiş Köftenin kurutulmadan yenilmesi tavsiye edilir (Anonim, 2010).

Et yemeklerinin gerek enerji değerinin yüksek olması gerekse sağlık açısından bazı zararlı yönlerinden dolayı, etli gıdaların içeriğinde yağ oranının düşürülmesi veyahut yağ takviyesi yapılmadan ürünün üretilmesi için günümüzde çalışmalar önemli hale gelmiştir (Salman, 2012). Tüketiciler tarafından gün geçtikçe yükselen sağlıklı beslenme bilincinden kaynaklı yağ oranı yüksek gıda ürünlerinden kaçınılmaktadır. Et rnlerinin yağ içerikleri ortalama %20-30 olduğundan kaynaklı ette yağ içeriğinin azaltılması bir gereklilik haline gelmiştir (Gündüz, 2010). Yağ oranının, yağsız et oranı arttırılarak düşürülmeye çalışılması ürün maliyetlerini yükseltirken güvenli ve ucuz bir yöntem olmasına karşılık, yağın yerine su ile takviye yapılması, oluşan ürünlerde renk ve pişirme kayıplarına sebebiyet vermektedir. Bundan kaynaklı bu tür olumsuzlukları çözmek açısından suyla birlikte bazı su tutucu bileşenler et ürünlerinde takviye olarak kullanılmalıdır (Salman, 2012).

2.6.1. Burdur şiş Köfte retiminde Mantar Proteini ve Lifi Kullanımı

Günümüzde hızla artan dünya nüfusu beslenmede yüksek proteinli yiyeceklerle karşı yönelimi arttırmıştır. Bununla birlikte hayvansal olmayan protein kaynakları da gün geçtikçe dikkati üzerine çekmektedir. (Boye ve ark., 2010). Özellikle et formülasyonlarında tekstürü geliştirmek maksadıyla kaynağı et olmayan protein ve karbonhidratlar genellikle tercih sebebidir (Gün, 2014). Türkiye’de hayvan bazlı protein üretiminin azlığı, hayvansal kaynaklı proteinlerin çok pahalı olması, uzun vadede saklama koşulları ve etin taşınmasındaki güçlüklerden dolayı hayvansal kaynaklı olmayan proteinin tüketimi gün geçtikçe artmaktadır (Demirci ve nver, 2005).

Bitkisel protein kaynağı olarak genellikle tahıllar, yağlı tohumlar ve ticari olarak üretilen bakliyatlar protein içeriği açısından kabul görmektedir (Asgar ve ark., 2010). Bitkisel gıdalardan temin edilen bu proteinlerin gıda uygulamalarında protein izolatu veya protein konsantresi olarak üretilmektedir ve bu şekildeki proteinler gıda uygulamalarında tercih edilmektedir (Sari ve ark., 2015; etiner ve Ersus Bilek, 2018).

Et ve et ürünlerinde diyet lifi, amino asit, protein, peptid, oligosakkarit, vitamin, mineral, glikozit, laktik asit bakterisi, karbonhidrat ve yağ takviyeleri gibi

ürün zenginleştirme çalışmaları yapılmaktadır. (Akoh, 1998; Mendoza, 2001; Borderias, 2005). Et ve et ürünlerine takviye olarak ilave edilen fonksiyonel bileşikler arasında özellikle diyet lif önemli bir yer tutmaktadır (Salman, 2012). Et ürünlerindeki uygulamalarda diyet lifin yağın alternatifi olarak ilavesi önerilen uygulamalardandır. Et ve et ürünlerine diyet lifi takviyesi, son üründe su ve yağ tutma kapasitesi açısından ayrıca tekstürü iyileştirmesi yönünden verimlidir (Cofrades ve ark., 2000).

Pişmiş et ürünlerinde diyet lif suyu ve yağı bağlama özelliklerine sahip olduğundan yağ içerikği düşük et ürünlerinde su tutma kapasitesini artırma, depolama stabilitesini düzeltme, pişirme hatalarını azaltma, tekstürü düzeltme, maksadıyla kullanılır. Bunun yanı sıra tadının nötr olması, kullanım rahatlığı, insanın sağlığı üzerine olumlu etkileri ve ürünün duyuşal özelliklerini geliştirdiğinden kaynaklı piyasaya sunulan ürünlerin diyet lif içeriğinde artışlar vardır (Fernveez-Ginez, 2005; Garcia, 2007; Elleuch, 2008).

Diyet lif kaynağı olması nedeniyle bezelye, yulaf, turunçgiller, soya, şeftali, elma, buğday, havuç lifi ve şeker pancarı gibi gıdaların et ürünlerinde kullanımı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda diyet lif tipleri tek başına ya da farklı ingredientlerle bir arada kullanılarak etlerde yağ oranı azaltılmıştır. Bundan kaynaklı olarak Et ve et formülasyonlarında diyet lif bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Diyet lifin çeşitli oranlarda ve farklı tiplerle kombine edilir şekilde ve ya tek başına et ürününde, özellikle köftelerde ilave edilmektedir (Gündüz, 2010; Salman, 2012).

Mantar türleri, düşük kalori (240-310 kcal/kg) ve yağ (20-30 g/kg kuru madde) barındırırken, protein (200–250 g/kg kuru madde), karbonhidrat (500-650 g/kg kuru madde) ve diyet lifleri (220-300 g/kg kuru madde) yönünden önemli kaynaklardır (Kalac, 2013; Feeney ve ark., 2014).

Sağlıklı beslenmeye yönelik son yıllarda toplumun bilinçlenmesi ve tüketicilerin doğal gıdalara olan ilgilerinin artması ile mantarların çeşitli gıdalara uyarlanmasıyla ilgili çalışmalar önem kazanmaktadır. Kültür mantarı olan *Agaricus bisporus* ile *Agaricus campestris* (kestane) ve *Morchella esculenta* (kuzugöbeği)

mantarları et ve et ürünlerinde yenilikçi ürün üretiminde kullanılmaktadır (He ve ark., 2018).

Türkiye’de özellikle Akdeniz Bölgesi başta olmak üzere birçok mantar türü bulunmakla birlikte bu türlerin gıda sektörüne çeşitli gıdalara uyarlanarak ürün çeşitliliğinin artırılması üzerine daha fazla araştırmalar yapılmalıdır.

Bu çalışmadan insanların tadı ve rahatlıkla hazırlanabilir olması açısından fazlasıyla tercih edilen et ürünü olan Burdur Şiş Köftesi’nin fonksiyonel özelliklerini geliştirerek iyileştirmek amacıyla besleyici yönü olan *Agaricus bisporus* (kültür), *Agaricus campestris* (kestane) ve *Morchella esculenta* (kuzugöbeği) mantar unları kullanılmıştır. Sağlıklı beslenmeye katkıları yanı sıra, ürünü olumlu şekilde geliştirecek fonksiyonel özellik kazandıran mantar lifinin Burdur Şiş Köftesi üretilmesinde kullanımı araştırılmıştır.

3.GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Burdur Şiş Köfte

Çalışma esnasında hazırlanan Burdur Şiş Köfteleri, 4.07.2024 ve 11.04.2024 tarihlerinde 2 tekerrür sonucunda üretilmiştir. Her bir tekrar için örneklerin hazırlanmasında toplam 4 kg kaburga dana eti kıyması, 40 g tuz kullanılmıştır. Köftelerin formülasyonuna toz halde bulunan *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta* mantarlarının unları eklenmiştir. Bunlar ayrı sırasıyla %5 ve %10 oranlarında köfte hamuruna eklendikten sonra homojen bir dağılım oluşuncaya kadar yoğurulmuştur. Örneklerin standart büyüklük ve şekilde olabilmesi için 1 adet köfte 30 grama ayarlanacak şekilde tartılmıştır. Tartılan Köfteler şişe geçirilmiş önceden ortalama 220-250°C'ye ısıtılmış olan ızgarada her yüzeyi 3-5 dakika ateşte tutularak pişirme işleme gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan pişmiş ve çiğ numuneler steril numune kaplarında soğuk muhafaza koşullarında laboratuvara getirilerek analizleri yapılmıştır.

3.1.2. Mantar Tozu

3.1.2.1 Mantar Örneklerinin Toplanması ve Toz Haline Getirilmesi

Antalya ilinin Korkuteli ilçesinden toplanan *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta* mantarlarının unlarının kullanımının Burdur Şiş köftelerin kalite karakteristikleri üzerine etkilerinin araştırılması için gerçekleştirilen bu araştırmanın materyalini meydana getiren mantar örnekleri 2022-2024 yılları arasında toplanılmıştır. *Agaricus bisporus* makrofungus örnekleri şehrin hal pazarından temin edilmiştir. *Agaricus campestris* makrofungus örnekleri ise Korkuteli ilçe merkezinde üretici olarak faaliyet gösteren ailelerden toplanmıştır. Çalışma alanının iklim ve bölge koşulları baz alınarak *Morchella esculenta* türü örnekleri ilkbaharda kapsayan dönemlerde çoğunlukla *Morchella esculenta* yetişmesi için uygun olan ormanlık ve çalılık gibi yerlerden periyodik olarak toplayan halktan tedarik edilmiştir.

Makrofungus örnekleri 1-3 dakika suda bekletilerek yıkanmış ve dilimlenerek kurutma cihazına (fırın) alınmıştır. Toplanan örnekler kurutma cihazında (fırın) 80-110°C'de 3-5 saat süresince bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulan mantar örnekleri +4°C de buzdolabı ortamında bekletilmiştir. Çalışmadan önce mekanik parçalayıcı (mixer) yardımıyla kurutulan örnekler mantar tozu haline getirilmiştir.

Şekil 3.1.' de görüldüğü gibi *Agaricus bisporus* örneklerinin mantar unu haline getirilme aşamaları 1'den 5' e numaralandırılarak gösterilmiştir.



Şekil 3 1. *Agaricus bisporus* mantar unu üretimi

Şekil 3.2.' de görüldüğü gibi *Agaricus campestris* örneklerinin mantar unu haline getirilme aşamaları 1'den 5' e numaralandırılarak gösterilmiştir.



Şekil 3. 2. *Agaricus campestris* mantar unu üretimi

Şekil 3.3.' te görüldüğü gibi *Morchella esculenta* örneklerinin mantar unu haline getirilme aşamaları 1'den 5' e numaralandırılarak gösterilmiştir.



Şekil 3. 3. *Morchella esculenta* mantar unu üretimi

3.2. Yöntem

3.2.1. Burdur Şiş Köftelerinin Hazırlanması

Burdur Şiş Köftesinin üretiminde %20-25 oranında yağlı sığıra ait kaburga eti kıkırdak ve sinirlerden temizlenerek yağsız dana eti parçalara bölündü. Parça etler

daha sonra kıyma makinesinde çekildi. Kıyma haline getirilen hamur içerisine Burdur Şiş köftesinin içerisine sofralık yemek tuzu ilave edilerek yoğurma işlemi yapılmıştır. Köfte hamuru hazır hale geldikten sonra *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta* mantarlarının unları eklenmeden hemen önce kontrol numuneleri alınmıştır. Bundan sonra köfte hamuruna *Agaricus bisporus*, *Agaricus campestris*, *Morchella esculenta* mantarlarının unları, sırasıyla %5 ve %10 oranlarında ilave edilerek yoğurma işlemi tekrardan gerçekleştirilmiştir. Örneklerin ağırlıkları 30 gram olacak şekilde tartılmıştır ve şişlere takılmıştır. Çiğ ve pişirilmiş örnekler ayrı olmak üzere, kapaklı polietilen kutularda analiz yapılmaya kadar -18 °C’de muhafaza edilmiştir. Çiğ ve pişirilmiş olarak her bir grup için analizler 2 tekerrürlü ve 2 paralel olacak şekilde yapılmıştır.

3.2.1.1. Pişirme

Burdur Şiş Köfte örneklerinin pişirme işlemi önceden 220-250°C’de kadar ısıtılmış olan ızgarada şiş yardımıyla, her iki yüzeyi de 3-5 dakika süre ile köfteler pişinceye kadar tüm örneklerle uygulanmıştır.

3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Burdur Şiş Köfte örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri çiğ ve pişmiş örneklerle ayrı ayrı uygulanmıştır. Üretilen çiğ ve pişmiş Burdur Şişler’den fiziksel ve kimyasal özelliklerin belirlenmesi amacıyla ağırlık kaybı, pH, renk (L^* , a^* , b^*), su aktivitesi, rutubet tayini, kuru madde (%), yağ (%), kolesterol, ham protein (%), tuz (%), toplam kül (%), Karbonhidrat (%), enerji değeri, TBARS Değeri ve Diyet Lif Analizi analizleri gerçekleştirilmiştir.

3.2.2.1. Ağırlık Kaybının Belirlenmesi

Tüm Burdur Şiş Köfte örnekleri numaralandırılıp pişirme işlemi öncesinde ağırlıkları tartılmış, pişirme işlemi bittikten sonra tekrar ağırlıkları alınarak aşağıdaki “Formül 3.1” ile % ağırlık kaybı bulunmuştur (Yılmaz, 2004).

$$\text{Ağırlık kaybı (\%)} = \frac{P\ddot{O}-PS}{P\ddot{O}} \times 100 \quad (3.1)$$

PÖ: Köfte örneğinin pişirme öncesi ağırlığı (g)

PS: Köfte örneğinin pişirme sonrası ağırlığı (g)

3.2.2.2. pH Analizi

Burdur Şiş Köfte örneklerinden 10 gr tartılarak ‘Horiba’ marka pHmetre cihazında, pH analizi AOAC 1995 göre tespit edilmiştir (AOAC, 1995).

3.2.2.3. Renk Analizi

Köfte örnekleri depolama süreleri boyunca renk yoğunlukları (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japonya) kolorimetre cihazı ile ölçülmüştür. Kolorimetre de üç renk değerine bakılmıştır. L^* aydınlık değer olup, a^* kırmızı ve yeşilliği, b^* sarı ve maviliği göstermektedir. L^* , a^* , b^* değerleri 0’dan 100’e kadar sayılarla ifade edilmektedir (Kramer, 1984).

3.2.2.4. Su aktivitesi (a_w) Tayini

Burdur Şiş Köfte çiğ ve pişmiş örneklerinden 5 gr tartılarak su aktivitesi değeri Testo a_w cihazı kullanarak tespit edilmiştir (Hampikyan ve Uğur, 2007).

3.2.2.5. Kuru Madde Tayini

Burdur Şiş Köftelerin nem miktarının belirlenmesi için kurutma kabı önceden ısıtılmış etüvde kurutulmuştur. Daha sonra desikatörde oda sıcaklığına gelinceye kadar soğuduktan sonra tartılarak kurutma kabının darası alınmıştır. Kurutma kabına homojen hale getirilmiş örnekten 5-10 g alınmıştır. Daha sonra örnekler etüvde 105°C’de kurutulmuş sonra soğuma için desikatöre alınmış, soğuduktan sonra hassas terazide tartımı yapılmıştır (AOAC, 1990). Kuru madde oranı “Formül 3.2” ile bulunmuştur. Burdur Şiş Köfte örneklerinin rutubet oranı AOAC 1995 göre tespit edilmiştir (AOAC, 1995).

$$\text{Kuru madde(\%)} = \frac{G_2 - G}{G_1 - G} \times 100 = \text{gr/100 gr örnek} \quad (3.2)$$

G: Kurutma kabı (kroze) darası (gr)

G1: Kurutma kabı (kroze) darası +burdur şiş örneği miktarı (gr)

G2: Kurutma kabı (kroze) darası +kurutulmuş burdur şiş örneği miktarı (gr)

3.2.2.6. Rutubet Tayini

Burdur Şiş Köfte çiğ ve pişmiş örneklerinden 5-10 gr tartılarak kuru madde değeri tespit edilmiştir. Tüm Burdur Şiş Köfte örnekleri numaralandırılıp kurutma işlemi öncesinde ağırlıkları tartılmış, pişirme işlemi bittikten sonra kuru madde miktarı tespit edilmiştir. Aşağıdaki “Formül 3.3” ile % rutubet tayini yapılmıştır (Yılmaz, 2004).

$$\text{Nem tayini (\%)} = 100 - \text{Kuru madde(\%)} \quad (3.3)$$

3.2.2.7. Yağ Analizi

Burdur Şiş Köftede yağ oranının belirlenmesi amacıyla, Soxhlet metodu kullanılmıştır. Örneklerden 10’ar g alınarak ekstraksiyon kartuşuna yerleştirilmiştir. Ekstraksiyon kartuşuna yerleştirilen kartuşlar 5-6 kez hegzan sirküle edilmiştir. Balonda toplanan hegzan ve yağ karışımı vakumlu rotary evaporatör yardımıyla birbirinden ayrılmıştır. İçinde yağ bulunan balon 125°C’deki bir etüvde 30 dk bekletilmiş ve bu şekilde balonda kalan hegzan uçurulmuştur. Desikatörde soğutulduktan sonra tartılmış ve örnekteki % yağ miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 2000).

3.2.2.8. Kolesterol Analizi

Burdur Şiş Köftesi örnekleri homojenleştirildi, metanol ile ekstre edildi, 10 dakika sonikasyona tabi tutuldu ve 5.000 rpm’de 10 dakika santrifüj edildi. Üstteki sıvı, HPLC sistemine enjeksiyondan önce (10 µl) 0,45 µm’lik bir şırınga filtresinden

süzüldü. Kolesterol kantifikasyonu, 1-50 µg/ml aralığındaki kolesterol standartlarıyla hazırlanan kalibrasyon eğrisi kullanılarak gerçekleştirildi (Oh ve ark., 2001).

3.2.2.9. Ham Protein Analizi

Burdur Şiş Köftelerin protein oranının belirlenmesi amacıyla, Dumas yönteminden yararlanılmıştır. Gerhardt, Dumatherm protein tayin cihazı kullanılmıştır. Bu yöntemde asıl prensip yakma işlemi sonrasında gaz durumuna geçen nitrojenin ölçülmesidir. Test edilecek örnekler 800-950°C’de saf oksijen ile yakılmıştır. Daha sonra oluşan gazlar filtrelerde tutularak atılır ve sıcak bakırın üstünde oksijen uzaklaştırılarak NO₂’nin N₂’ye dönüşmesi esasına dayanır.

3.2.2.10. Tuz Analizi

Burdur Şiş Köfte örneklerinin tuz değeri Mohr yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (AOAC, 2000). 3 gram Burdur Şiş Köfte örnekleri havanda ezilerek distile su ile sulandırılıp balon jojeye aktarılır. Havanda kalıntı kalmaması için distile su ile havan 2-3 kere yıkanıp balon jojeye aktarılır. Hazırlanan balon jojeler 70-90 °C sıcaklıktaki sıcak su banyosunda 20 dakika bekletildikten sonra soğumaya alınmıştır ve distile su ile balon joje 500 ml çizgisine kadar tamamlanmıştır. Balonun içeriği filtre kâğıdından süzülür ve süzüntüden 50 ml behere alınmıştır. 1 ml %5’lik potasyum bikromat indikatör solüsyonu eklenmiş ve 0,1 N gümüş nitrat solüsyonu ile kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir (Metin, 2012).

3.2.2.11. Toplam Kül Tayini

Burdur Şiş Köftede kül oranının belirlenmesi amacıyla, porselen kül tayini krezelerine hassas terazide tartılmış 5 – 10 g arasında örnek konulup 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 alınarak hesaplama yapılmıştır (Gökalp ve ark., 1993).

3.2.2.12. Karbonhidrat Değeri

Burdur Şiş Köfte örnek gruplarının karbonhidrat değerini belirlemek için, nem, kül, yağ ve protein değerleri toplanarak elde edilen bu toplamın 100'den çıkarılması ile % karbonhidrat değeri belirlenecektir. Aşağıdaki "Formül 3.4" ile % karbonhidrat tayini yapılmıştır.

$$\% \text{ Karbonhidrat} = 100 - (\% \text{ Nem} + \% \text{ Kül} + \% \text{ Yağ} + \% \text{ Protein}) \quad (3.4)$$

3.2.2.13. Enerji Değeri

Burdur Şiş Köfte örnek gruplarının enerji değerlerini belirlemek için, karbonhidrat (4 kcal/g), lipid (9 kcal/g) ve protein (4kcal/g) faktörleri kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.2.14. TBARS Değeri Analizi

Burdur Şiş Köftesi örneklerinin tiyobarbütirik asit (TBA) sayısı, Tarladgis ve ark. (1960) yöntemi modifiye ederek spektrofotometrik yöntem ile tespit edilmiştir. Yönteme göre 5 g burdur şiş örneği üzerine 25 ml distile su ve 5 ml %15'lik trikloroasetik asit (TCA) ilave edilmiş ve 60 s homojenizasyon işlemi yapılmıştır. Elde edilen karışım filtre kâğıdından süzülerek 4 ml süzüntü bir deney tüpüne alınmış, üzerine 1 ml 0,06 N TBA solüsyonu konulmuş ve su banyosunda 90 dakika 100°C'de inkübe edilmiştir. Hızlıca oda sıcaklığına soğutularak 520 nm absorbans değerinde Genesys 10S-UV VIS marka spektrofotometrede standart tanık çözeltiye karşı okunmuştur. Elde edilen absorbans değeri 7,8 ile çarpılarak TBA sayısı belirlenmiştir.

3.2.2.15. Diyet Lif Tayini

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde toplam diyet lif miktarı AOAC Metot No. 985.29 (AOAC, 2007)'e göre belirlenmiştir. Toplam diyet lif miktarı enzimatik olarak alfa amilaz, amiloglikozidaz ve proteaz enzimleri ile belirlenmiştir. 1 g numune tartılıp analiz aşamaları uygulanmıştır (Tada ve Innami, 2007).

3.2.3. Tekstür Profili Analizi

Burdur Şiş Köfte numunelerinin tekstür analizi Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde bulunan tekstür analiz cihazı (Stable Micro Systems TA HD PLUS Texture Analyser) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Cihaz tarafından kaydedilen verilerden esneklik (springiness) , sertlik (hardness) ve yapışkanlık (adhesiveness) parametreleri hesaplanmıştır. Ölçüm esnasında köfte örneklerine 50 N'luk bir kuvvet uygulanmıştır. Köfte örnekleri bütün halde alınmış olup oda sıcaklığında %20 gerilime kadar 2 kademeli olarak sıkıştırılmıştır. Sonuçlar tekstür analiz cihazına ait program aracılığıyla elde edilmiştir. Tekstür profil analizi sonucunda belirlenmiş olan parametreler; hardness (N), adhesiveness (gxs), springiness (mm)'dir (Barkallah ve ark., 2017).

3.2.4. Mikrobiyolojik Analizler

Burdur Şiş Köfte örnekleri dökme plak yöntemiyle iki paralel olacak şekilde yapılmış ve inkübasyon süresi sonunda petriler değerlendirilmiştir. Burdur Şiş Köfte örnekleri 10gr alınır. Karıştırma (Stomacher) poşetine konulur. Karıştırma poşetine Üzerine 90 ml tamponlanmış peptonlu su eklenir. Bu poşet homojenizatörde 2 dk karıştırılarak homojen hale getirilir. Karışımdan 1 ml alınıp ekim yapılır. Ekim yapılacak her dilüsyon için karışımdan 1 ml alınıp 9 ml'lik peptonlu su ile dolu tüplere konulur. Tüp vortekslenir. Ekim yapılacak çözeltiler uygun seyreltme oranı ile dilüsyonlar hazırlanmıştır (Halkman, 2005).

3.2.4.1. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Plate Count Agara (PCA) hazırlanan seri dilüsyonlardan ekim yapılmıştır. Petriler 30°C'de 24-48 saat aerob ortamda inkübe edildikten sonra değerlendirilmiştir (Halkman, 2005).

3.2.4.2. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform grubu bakteri sayımı, homojen hale getirilmiş örneklerin Violet Red Bile Agar (VRBA) (Merck 1.10275) besi yeri ile yayma plak yöntemi ile yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 37°C sıcaklıkta 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan tipik koloniler sayılmıştır (Halkman, 2005).

3.2.4.3. Entererobakteri Grubu Sayımı

Enterobakteri grubu sayımı, homojen hale getirilmiş örneklerin Violet Red Bile Glukoz Agar (VG) besi yeri ile yayma plak yöntemi ile yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 37°C sıcaklıkta 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan tipik koloniler sayılmıştır.

3.2.4.4. Maya ve Küf Sayımı

Maya-küf sayımı, homojen hale getirilmiş numunelerin Patato Dekxtrose Agar (PDA) (Difco B 13) besi yeri ile yayma plak yöntemiyle ekim yapılarak analiz edilmiştir. Ekim yapılan petriler 25 C sıcaklıkta 5-7 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda oluşan maya ve küf kolonilerinin sayımı yapılmıştır (Akarca, 2013; Halkman, 2005).

3.2.5. Duyusal Analizler

Burdur Şiş Köftelerin duyusal açıdan değerlendirilmesi her paralelde 10 katılımcı olacak şekilde toplamda 20 kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Burdur Şiş Köfteler pişirildikten sonra direk servis edilmiş ve konu ile ilgili eğitimli katılımcılar tarafından tat, renk, koku, tekstür ve genel beğeni açısından 1: son derece kötü, 9: mükemmel puanlama dereceleriyle değerlendirmeye alınmıştır. Duyusal değerlendirme, açık havada, aydınlık, katılımcıları rahatsız olmayacağı kokusuz ve gürültüsüz bir ortamda yapılmıştır. Katılımcıların örnekler arasında örneklerin ağızda bıraktığı tadı giderebilmek amacıyla, katılımcılara numunelerle beraber eklemek ve su sunulmuştur. Köfte örneklerinin belirli duyusal özelliklerini belirlemek amacıyla

katılımcıların beğenilerine göre rakamsal değerler vermeleri istenmiştir. Köftelerin çeşitli özellikleri renk, tekstür, tat, koku ve genel beğenileri dikkate alınarak, katılımcı üyelerin beğenilerine karşılık verecekleri rakamsal puanlar her karakter için puanlanmıştır (Gökalp ve ark., 1999).

3.2.6. İstatiksel Analizler

Tüm veriler bilgisayarda SPSS (statisticalpackageforsocialsciences) for Windows 22 programına kaydedilerek analiz edilmiştir. Bağımsız iki grup karşılaştırmasında Man Whtney-U test ikiden fazla grup karşılaştırmasında Kruskal Wallis-H test ve çoklu karşılaştırma testi olarak Bonferroni testleri kullanılmıştır. Elde edilen değerlerin anlamlı olup olmadığının yorumlanmasında 0.05 anlamlılık düzeyi ölçüt olarak kullanılmıştır (SPSS, 2010).

4. BULGULAR

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Üretilen Burdur Şiş Köfte örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına ağırlık kaybı, pH, renk, aw, kuru madde, nem, yağ, kolesterol, protein, tuz, kül, karbonhidrat, enerji, TBARS ve diyet lif değerleri sonuçları verilmiştir.

4.1.1. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Pişirme Sonrası Ağırlık Kaybı Oranları

Gruplar arasındaki fire oranlarına yönelik yapılan analiz sonuçlarına göre, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Ortalama fire oranı açısından en yüksek değer %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda ($36,53\pm3,75$), en düşük ise %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ($29,50\pm16,54$) görülmüştür. Ağırlık kaybı oranları arasındaki değişim Tablo 4.1.' de görülmektedir.

Tablo 4.1. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı oranları karşılaştırması

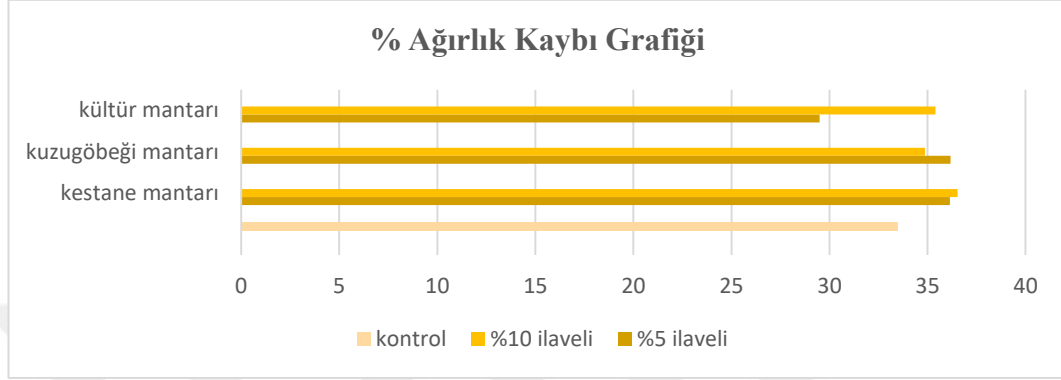
Grup	% Ağırlık Kaybı $\bar{X}\pm S_s$
Kontrol	$33,46\pm12,44^a$
%5 Kestane mantarı ilaveli	$36,14\pm8,48^a$
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$36,53\pm3,75^a$
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$36,17\pm7,97^a$
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$34,86\pm3,07^a$
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$29,50\pm16,54^a$
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$35,40\pm7,35^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

Gruplar arasında fire (% kayıp) oranları incelendiğinde, kontrol grubunun ortalama fire oranı $33,46\pm12,44$ olarak belirlenmiştir. %5 kestane mantarı unu ilaveli grubun ortalama fire oranı $36,14\pm8,48$, %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda ise $36,53\pm3,75$ olarak hesaplanmıştır. %5 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grubunun

ortalama fire oranı $36,17 \pm 7,97$ iken, %10 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grubunda bu değer $34,86 \pm 3,07$ olarak bulunmuştur. %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ortalama fire oranı $29,50 \pm 16,54$ olarak hesaplanmış, %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ise bu oran $35,40 \pm 7,35$ olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde ağırlık kaybı grafiği

4.1.2. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde pH Değeri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, çiğ ürünlerin ortalama pH değeri $6,39 \pm 0,08$ olarak tespit edilirken, pişmiş ürünlerde bu değer $6,59 \pm 0,16$ olduğu belirlenmiştir. Pişmiş ürünlerin çiğ ürünlere kıyasla daha yüksek pH değerine sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$).

Gruplar arasında pH değeri açısından yapılan analizde, kontrol grubunda ortalama pH değeri $6,53 \pm 0,24$ olarak tespit edilmiş, en düşük değer ise %10 kestane mantarı unu ilaveli ve %10 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli gruplarında $6,46 \pm 0,16$ ve $6,47 \pm 0,11$ olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, gruplar arasında pH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki pH değeri değişim Tablo 4.2.' de görülmektedir.

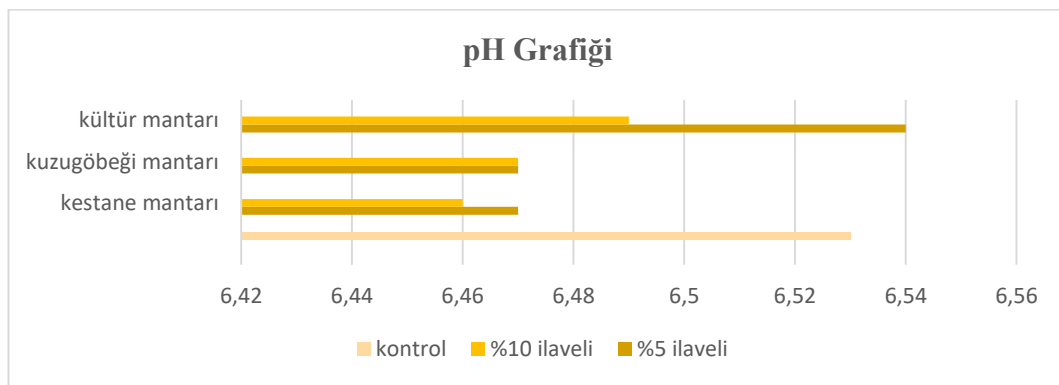
Tablo 4.2. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde pH değeri karşılaştırması

Grup		Ph Değeri $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	6,39±0,08 ^A
	Pişmiş	6,59±0,16 ^B
Grup	Kontrol	6,53±0,24 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	6,47±0,14 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	6,46±0,16 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	6,47±0,13 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	6,47±0,11 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	6,54±0,26 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	6,49±0,16 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Sonuç olarak, pişme durumu pH değerini anlamlı bir şekilde artırmaktadır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, ortalama değerlere bakıldığında kontrol grubu en yüksek pH değerine sahip grup olarak dikkat çekerken, %10 kestane mantarı unu ilaveli ve %10 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grupları en düşük pH değerine sahip gruplardır.



Şekil 4. 2. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde pH değeri grafiği

4.1.3. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Renk Değerleri

Farklı oranlarda mantar unu ilave edilmiş Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk analizi yapılmış ve çiğ ile pişmiş halde bulunan örneklerin L* değeri (parlaklık), a* değeri (kırmızı-yeşil) ve b* değeri (sarı-mavi) olarak sonuçları Tablo 4.3' de verilmiştir.

Tablo 4.3. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk değerleri karşılaştırılması

Grup		L*	a*	b*
		$\bar{X} \pm S_s$	$\bar{X} \pm S_s$	$\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	48,56 $\pm$ 4,42 ^A	10,95 $\pm$ 3,37 ^A	6,17 $\pm$ 1,19 ^A
	Pişmiş	47,90 $\pm$ 3,27 ^A	6,79 $\pm$ 1,33 ^B	5,03 $\pm$ 2,58 ^A
Grup	Kontrol	55,77 $\pm$ 2,10 ^{ab}	12,32 $\pm$ 3,60 ^a	7,59 $\pm$ 0,07 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	47,26 $\pm$ 2,07 ^a	8,00 $\pm$ 1,78 ^a	4,84 $\pm$ 1,21 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	48,30 $\pm$ 1,16 ^a	6,39 $\pm$ 0,76 ^a	3,70 $\pm$ 1,59 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	47,64 $\pm$ 0,57 ^a	10,35 $\pm$ 4,12 ^a	7,43 $\pm$ 0,54 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	47,10 $\pm$ 2,22 ^{ac}	6,08 $\pm$ 1,17 ^a	3,32 $\pm$ 0,95 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	48,45 $\pm$ 1,38 ^a	11,04 $\pm$ 3,60 ^a	7,69 $\pm$ 0,40 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	48,08 $\pm$ 1,76 ^a	7,91 $\pm$ 1,77 ^a	4,66 $\pm$ 1,86 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

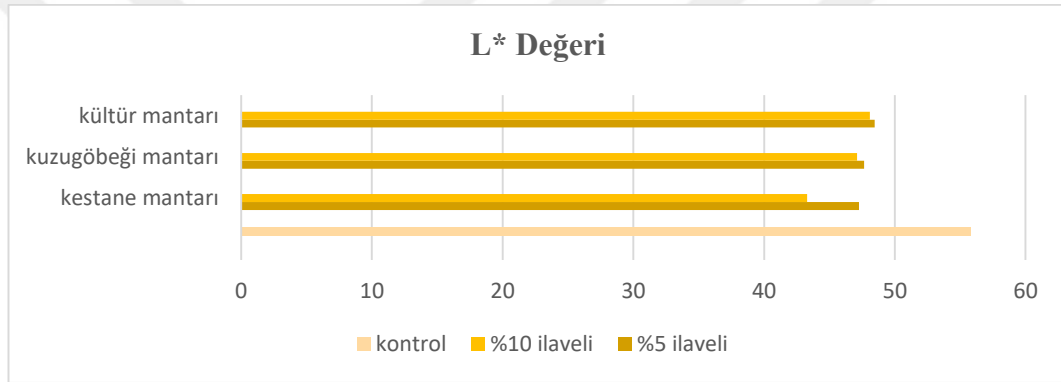
A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Çiğ örneklerin a* değeri ortalaması 10,95 $\pm$ 3,37, pişmiş örneklerden 6,79 $\pm$ 1,33 daha yüksektir. Pişme durumuna göre yapılan analizlerde a* değeri açısından çiğ ve pişmiş örnekler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,01). Burdur Şiş Köfte örneklerinin L* ve b* değerleri açısından çiğ ve pişmiş örnekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).

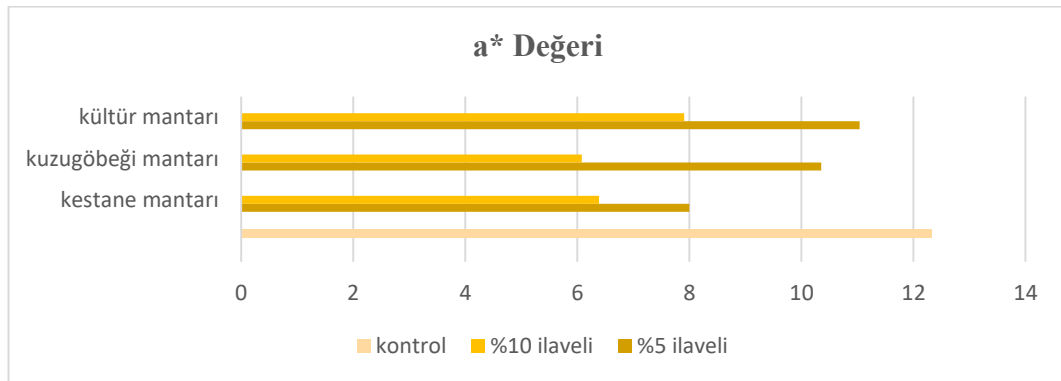
Gruplar renk değerleri açısından incelendiğinde L* değeri açısından en yüksek değer 55,77 $\pm$ 2,10 ile kontrol grubuna ait iken en düşük değer 47,10 $\pm$ 2,22 ile %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli gruba aittir. Burdur Şiş Köfte örnekleri a* değerlerine bakıldığında %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli grup 6,08 $\pm$ 1,17 değeri ile en düşük

değere, $12.32 \pm 3,6$ değerini alan kontrol grubu ise en yüksek a^* değerine sahiptir. Analiz edilen numunelerin b^* değerleri ise %5 kültür mantar unu ilaveli grubun aldığı en yüksek değer olan $7,69 \pm 0,4$ ile $3,32 \pm 0,95$ olan en düşük değere sahip %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli değerler arasında değişmektedir.

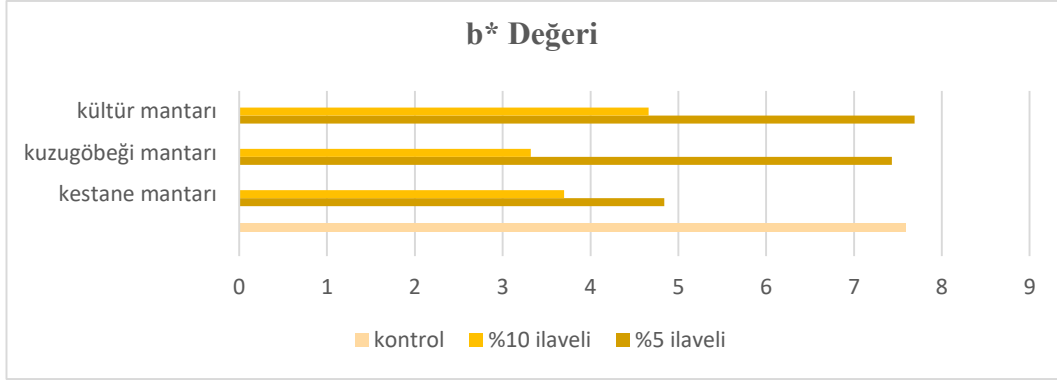
Burdur Şiş Köfte örneklerinde L^* değeri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,01$). Analiz sonuçlarına göre, kontrol grubunun L^* değeri $55,77 \pm 2,10$ ile %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli grubundan $47,10 \pm 2,22$ daha yüksektir. Örneklerin a^* ve b^* değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).



Şekil 4. 3. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde L^* değerleri grafiği



Şekil 4. 4. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde a^* değerleri grafiği



Şekil 4. 5. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde b* değerleri grafiği

4.1.4. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Su Aktivitesi (aw) Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, çiğ ürünlerin ortalama su aktivitesi (aw) değeri $0,78 \pm 0,01$ olarak tespit edilirken, pişmiş ürünlerde bu değer $0,76 \pm 0,01$ olarak hesaplanmıştır. Çiğ ürünlerin pişmiş ürünlere göre daha yüksek aw değerine sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$).

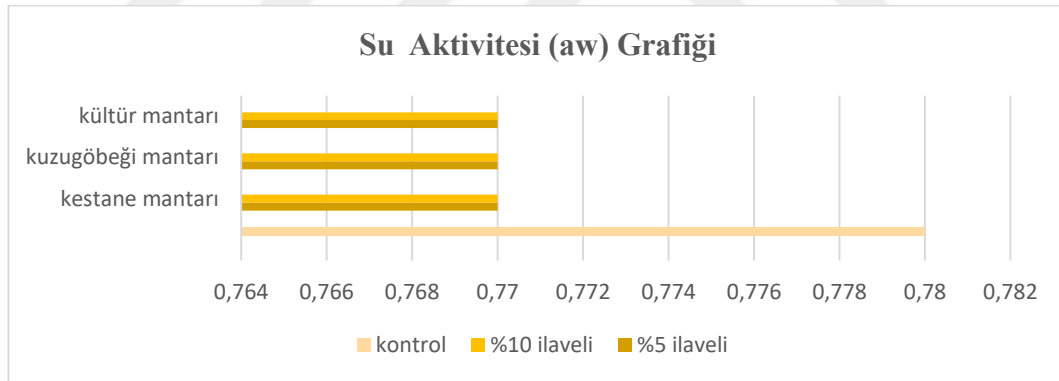
Gruplar arasında aw değerlerine ilişkin yapılan analiz sonuçlarına göre ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kontrol grubunun ortalama aw değeri $0,78 \pm 0,02$ olarak hesaplanmıştır. %5 kestane mantarı unu ilaveli, %10 kestane mantarı unu ilaveli, %5 kuzugöbeği kestane mantarı unu ilaveli, %10 kuzugöbeği kestane mantarı unu ilaveli, %5 kültür kestane mantarı unu ilaveli ve %10 kestane mantarı unu ilaveli kültür gruplarının ortalama aw değerleri ise $0,77 \pm 0,01$ ile $0,77 \pm 0,02$ arasında değişmektedir. Gruplar arasındaki su aktivitesi (aw) değerleri değişimi Tablo 4.4.' de görülmektedir.

Sonuç olarak, pişme durumu aw değerlerini anlamlı şekilde etkilerken, gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çiğ ürünler pişmiş ürünlere kıyasla daha yüksek aw değerine sahiptir. Ortalama değerler açısından kontrol grubu en yüksek aw değerine sahip grup olarak öne çıkmıştır.

Tablo 4.4. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde su aktivitesi (aw) değerleri karşılaştırması

Grup		Su Aktivitesi (aw) $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	0,78±0,01 ^A
	Pişmiş	0,76±0,01 ^B
Grup	Kontrol	0,78±0,02 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	0,77±0,01 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	0,77±0,01 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	0,77±0,01 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	0,77±0,02 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	0,77±0,01 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	0,77±0,01 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).
A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 6. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde su aktivitesi (aw) değerleri grafiği

4.1.5. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kuru Madde Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, kuru madde içeriği açısından değerlendirildiğinde, çiğ ürünlerde ortalama değer 54,16±2,82 olarak hesaplanmış, pişmiş ürünlerde ise bu değer 56,43±5,01 olarak tespit edilmiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kuru madde değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki % kuru madde

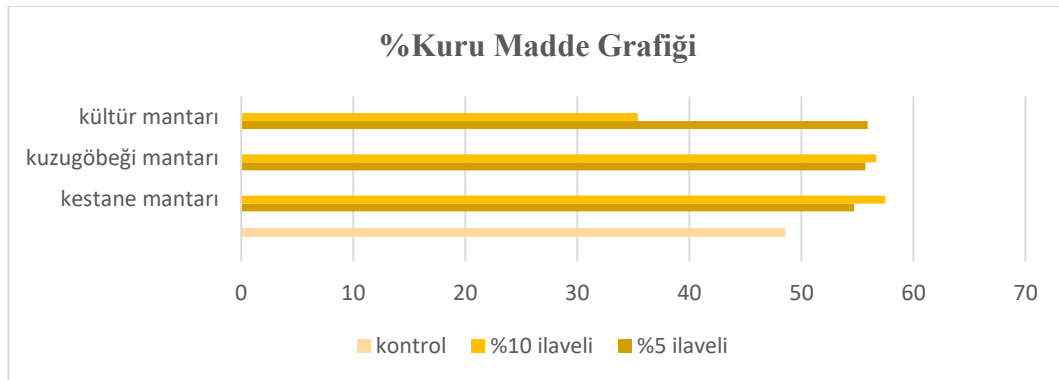
miktarı en yüksek olan grup 58.06 ± 3.09 ile %10 kültür mantar unu ilaveli grup iken en düşük % kuru maddeye sahip grup ise 48.52 ± 1.21 ile kontrol grubudur. Gruplar arasındaki kuru madde değerleri değişimi Tablo 4.5.' de görülmektedir.

Tablo 4.5. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kuru madde değerleri karşılaştırması

Grup		% Kuru madde $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$54,16 \pm 2,82^A$
	Pişmiş	$56,43 \pm 5,01^A$
Grup	Kontrol	$48,52 \pm 1,21^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$54,71 \pm 4,59^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$57,49 \pm 3,01^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$55,71 \pm 2,51^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$56,68 \pm 1,57^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$55,91 \pm 4,86^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$58,06 \pm 3,09^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 7. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kuru madde değerleri grafiği

4.1.6. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Nem Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, rutubet tayini açısından değerlendirildiğinde, çiğ ürünlerde ortalama değer $45,84 \pm 2,82$ olarak hesaplanmış, pişmiş ürünlerde ise bu değer $43,57 \pm 5,01$ olarak tespit edilmiştir. Ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

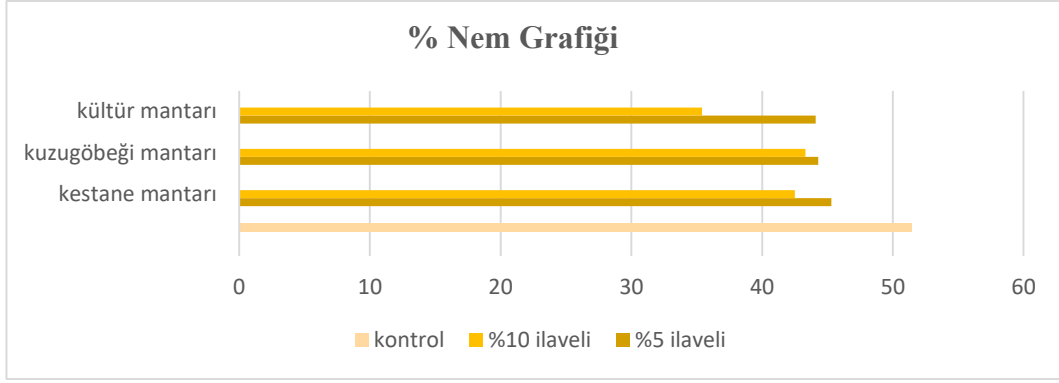
Tablo 4.6. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde nem değerleri karşılaştırması

Grup		% Rutubet $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$45,84 \pm 2,82^A$
	Pişmiş	$43,57 \pm 5,01^A$
Grup	Kontrol	$51,48 \pm 1,21^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$45,29 \pm 4,59^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$42,51 \pm 3,01^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$44,29 \pm 2,51^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$43,32 \pm 1,57^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$44,09 \pm 4,86^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$41,94 \pm 3,09^a$

a, b, c Aynı sütun farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Gruplar açısından % nem oranına bakıldığında ise en yüksek değeri $51,48 \pm 1,21$ ile kontrol grubu, en düşük değeri ise $41,94 \pm 3,09$ ile %10 kültür mantar unu ilaveli grup almıştır. Rutubet tayini değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki nem değerleri değişimi Tablo 4.6.' de görülmektedir.



Şekil 4. 8. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde nem değerleri grafiği

4.1.7. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Yağ Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, yağ miktarı açısından, çiğ ürünlerde ortalama değer $21,71 \pm 3,01$, pişmiş ürünlerde ise $10,52 \pm 1,65$ olarak hesaplanmıştır. Çiğ ürünlerin yağ miktarının pişmiş ürünlere kıyasla daha yüksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Gruplar arasındaki yağ değerleri değişimi Tablo 4.7.' de görülmektedir.

Gruplar arasında yağ miktarı açısından kontrol grubunda en yüksek ortalama değer $17,40 \pm 7,97$ iken, en düşük yağ miktarı %10 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grubunda $12,94 \pm 3,74$ olarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, yağ miktarları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

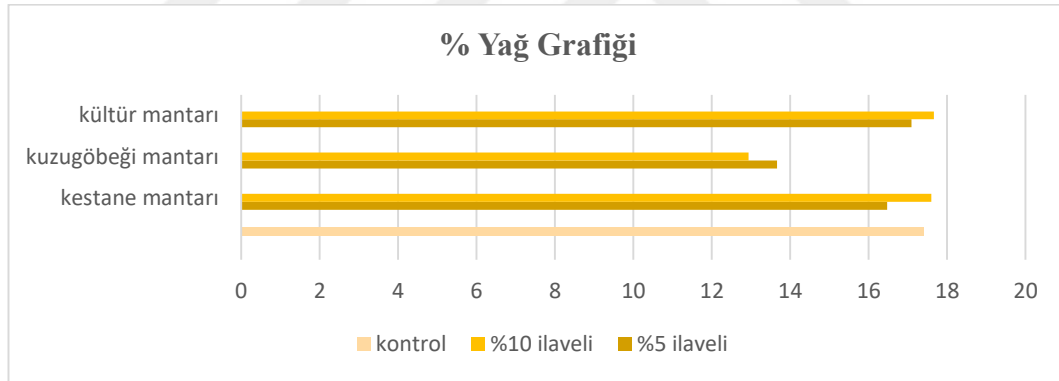
Sonuç olarak, pişme durumu yağ miktarını anlamlı bir şekilde azaltmaktadır. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, ortalama değerler dikkate alındığında, kontrol grubu en yüksek yağ miktarına sahip grup olarak öne çıkmaktadır. Öte yandan, %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli grup ise en düşük yağ miktarına sahiptir.

Tablo 4.7. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yağ değerleri karşılaştırması

Grup		% Yağ $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	21,71 $\pm$ 3,01 ^A
	Pişmiş	10,52 $\pm$ 1,65 ^B
Grup	Kontrol	17,40 $\pm$ 7,97 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	16,47 $\pm$ 4,05 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	17,60 $\pm$ 6,83 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	13,66 $\pm$ 7,16 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	12,94 $\pm$ 3,74 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	17,09 $\pm$ 7,71 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	17,66 $\pm$ 7,78 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 9. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yağ değerleri grafiği

4.1.8. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kolesterol Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, kolesterol içeriği açısından, çiğ ürünlerde ortalama değer 71,13 $\pm$ 10,59 olarak belirlenirken, pişmiş ürünlerde bu değer 76,45 $\pm$ 5,46 olarak tespit edilmiştir. Bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Kolesterol değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$). Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kolesterol değerlerine bakıldığında ise en yüksek değeri 81,28 $\pm$ 8,26 mg/100 g ile %10 kestane mantar unu ilaveli grubu, en

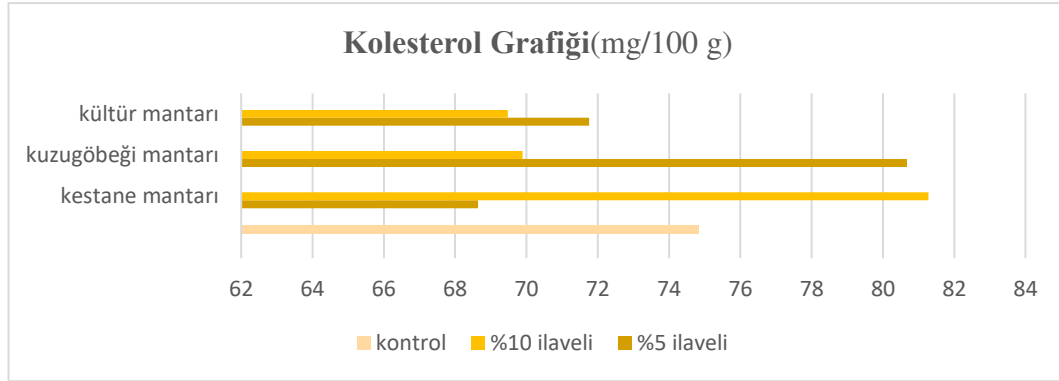
düşük değeri ise $68,64 \pm 8,49$ ile %5 kestane mantar unu ilaveli grup almıştır. Gruplar arasındaki kolesterol değerleri değişimi Tablo 4.8.' de görülmektedir.

Tablo 4.8. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kolesterol değerleri karşılaştırması

Grup		Kolesterol(mg/100 g) $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	$71,13 \pm 10,59^A$
	Pişmiş	$76,45 \pm 5,46^A$
Grup	Kontrol	$74,83 \pm 5,89^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$68,64 \pm 8,49^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$81,28 \pm 8,26^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$80,67 \pm 2,09^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$69,89 \pm 12,47^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$71,76 \pm 7,32^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$69,48 \pm 8,21^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 10. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kolesterol grafiği

4.1.9. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Protein Değerleri

Farklı oranlarda mantar tozu ilave edilmiş Burdur Şiş Köftesi örneklerinde protein analizi yapılmış ve çiğ ile pişmiş halde bulunan örneklerin % protein değerleri sonuçları Tablo 4.9' de verilmiştir.

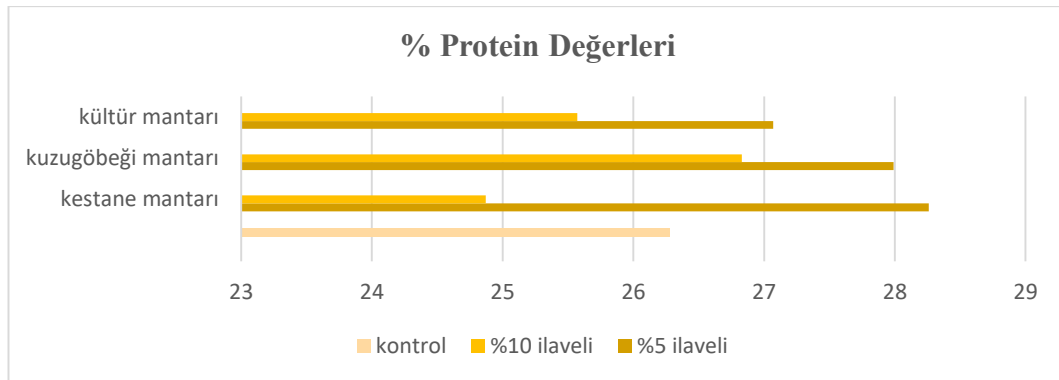
Tablo 4.9. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde protein değerleri karşılaştırması

Grup		Protein $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	23,13 $\pm$ 1,76 ^A
	Pişmiş	30,26 $\pm$ 2,28 ^B
Grup	Kontrol	26,28 $\pm$ 6,66 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	28,26 $\pm$ 2,75 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	24,87 $\pm$ 2,21 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	27,99 $\pm$ 4,96 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu	26,83 $\pm$ 6,63 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	27,07 $\pm$ 3,67 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	25,57 $\pm$ 1,94 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Protein miktarı çiğ ve pişmiş örnekler arasında anlamlı bir fark göstermektedir (p<0,01). Pişmiş örneklerin protein miktarı ortalaması 30,26 $\pm$ 2,28, çiğ örneklerden 23,13 $\pm$ 1,76 daha yüksektir. Gruplar açısından % protein oranına bakıldığında ise en yüksek değeri %28,26 $\pm$ 2,75 ile %5 kestane mantar unu ilaveli grup, en düşük değeri ise %24,87 $\pm$ 2,21 ile %10 kestane mantar unu ilaveli grup almıştır. Protein değerleri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05).



Şekil 4. 11. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde protein değerleri grafiği

4.1.10. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Tuz Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, çiğ ürünlerin ortalama tuz miktarı 0,95 $\pm$ 0,05 olarak tespit edilirken, pişmiş ürünlerde bu değer 1,09 $\pm$ 0,03 olarak

hesaplanmıştır. Pişmiş ürünlerin çiğ ürünlere kıyasla daha yüksek tuz miktarına sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Gruplar arasındaki tuz değerleri değişimi Tablo 4.10.' de görülmektedir.

Tablo 4.10. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tuz değerleri karşılaştırması

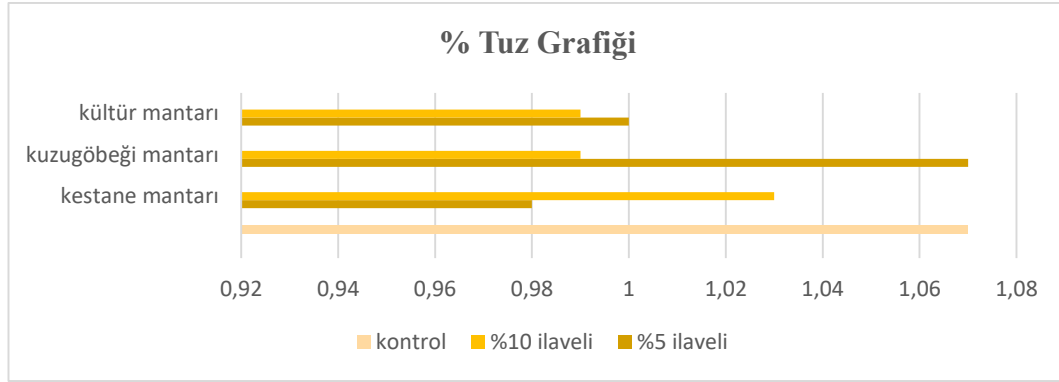
Grup		% Tuz $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$0,95 \pm 0,05^A$
	Pişmiş	$1,09 \pm 0,03^B$
Grup	Kontrol	$1,07 \pm 0,05^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$0,98 \pm 0,09^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$1,03 \pm 0,08^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$1,07 \pm 0,08^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,99 \pm 0,08^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$1,00 \pm 0,10^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,99 \pm 0,10^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

Gruplar arasında tuz miktarı açısından yapılan analizde, kontrol grubunda en yüksek ortalama değer $1,07 \pm 0,05$ olarak bulunmuş, en düşük değer ise %5 kestane mantar unu ilaveli grubunda $0,98 \pm 0,09$ olarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, tuz miktarları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak, pişme durumu tuz miktarını artırırken gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, ortalama değerler dikkate alındığında, kontrol grubu en yüksek tuz miktarına sahip grup olarak öne çıkmaktadır. Öte yandan, %5 kestane mantarı unu ilaveli grup ise en düşük tuz miktarına sahiptir.



Şekil 4. 12. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tuz değerleri grafiği

4.1.11. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Kül Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, kül tayini sonuçlarına göre, çiğ ürünlerde ortalama kül miktarı $3,29 \pm 0,24$ olarak tespit edilirken, pişmiş ürünlerde bu değer $3,66 \pm 0,24$ olarak bulunmuştur. Pişmiş ürünlerin kül içeriği çiğ ürünlere kıyasla daha yüksek bulunmuş ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Gruplar arasındaki kül değerleri değişimi Tablo 4.11.' de görülmektedir.

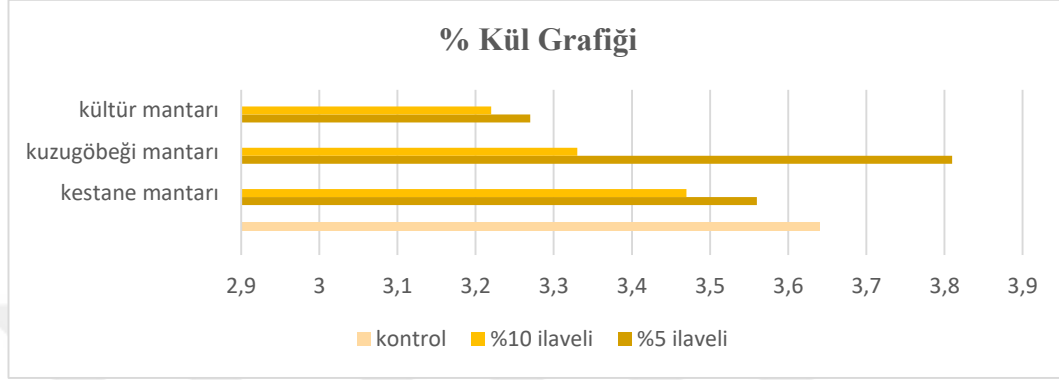
Tablo 4.11. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kül değerleri karşılaştırması

Grup		% Kül $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$3,29 \pm 0,24^A$
	Pişmiş	$3,66 \pm 0,24^B$
Grup	Kontrol	$3,64 \pm 0,23^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$3,56 \pm 0,43^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$3,47 \pm 0,35^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$3,81 \pm 0,04^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$3,33 \pm 0,26^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$3,27 \pm 0,08^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$3,22 \pm 0,15^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Gruplar açısından % kül oranına bakıldığında ise en yüksek değeri $3,81 \pm 0,04$ ile % kuzugöbeği mantar unu ilaveli grup, en düşük değeri ise $3,22 \pm 0,15$ ile %10 kültür mantar unu ilaveli grup almıştır. Kül tayini değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$).



Şekil 4. 13. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde kül değerleri grafiği

4.1.12. Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Karbonhidrat Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, karbonhidrat tayini açısından değerlendirildiğinde, çiğ ürünlerde ortalama değer $6,04 \pm 4,45$ iken, pişmiş ürünlerde bu değer $11,97 \pm 6,31$ olarak belirlenmiştir. Pişmiş ürünlerin çiğ ürünlere göre daha yüksek karbonhidrat içeriğine sahip olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$).

Gruplar açısından % karbonhidret oranına bakıldığında ise en yüksek değeri $13,59 \pm 1,76$ ile %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveeli grup, en düşük değeri ise $1,21 \pm 0,1$ ile kontrol grubu almıştır.

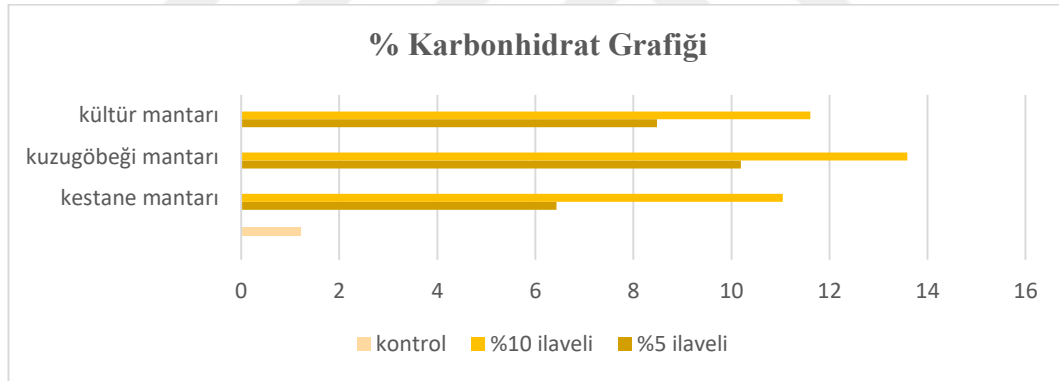
Karbonhidrat tayini değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki karbonhidrat değerleri değişimi Tablo 4.12.' de görülmektedir.

Tablo 4.12. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde karbonhidrat değerleri karşılaştırması

Grup		% Karbonhidrat $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	6,04 $\pm$ 4,45 ^A
	Pişmiş	11,97 $\pm$ 6,31 ^B
Grup	Kontrol	1,21 $\pm$ 0,10 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	6,43 $\pm$ 5,20 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	11,55 $\pm$ 6,94 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	10,19 $\pm$ 4,55 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	13,59 $\pm$ 1,76 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	8,48 $\pm$ 6,03 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	11,61 $\pm$ 8,20 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 4. 14. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde karbonhidrat değerleri grafiği

4.1.13.Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Enerji Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede, çiğ ürünlerin ortalama enerji değeri 311,72 $\pm$ 18,28 kcal olarak tespit edilirken, pişmiş ürünlerde bu değer 263,54 $\pm$ 21,37 kcal olarak hesaplanmıştır. Çiğ ürünlerin enerji değeri, pişmiş ürünlere kıyasla daha yüksek bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p<0,01). Gruplar açısından enerji değerlerine bakıldığında ise en yüksek değeri 306,50 $\pm$ 31,41 kkal ile %10 kültür mantar unu ilaveli grup, en düşük değeri ise 266,50 $\pm$ 45,47 kkal ile

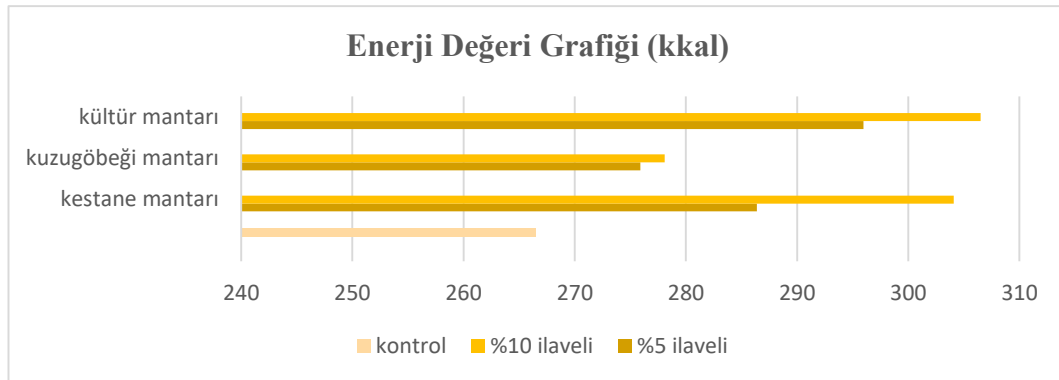
kontrol grubu almıştır. Enerji değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p>0,05$). Gruplar arasındaki enerji değerleri değişimi Tablo 4.13.' de görülmektedir.

Tablo 4.13. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde enerji değerleri karşılaştırması

Grup		Enerji(kkal) $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	311,72 $\pm$ 18,28 ^A
	Pişmiş	263,54 $\pm$ 21,37 ^B
Grup	Kontrol	266,50 $\pm$ 45,47 ^a
	%5 Kestane mantarı ilaveli	286,38 $\pm$ 18,30 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	304,08 $\pm$ 26,99 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	275,90 $\pm$ 26,41 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	278,09 $\pm$ 13,63 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	295,97 $\pm$ 44,85 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	306,50 $\pm$ 31,41 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).



Şekil 4. 15. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde enerji değerleri grafiği

4.1.14.Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde TBARS Değerleri

Farklı oranlarda mantar tozu ilave edilmiş Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TBARS analizi yapılmış TBARS değeri açısından gruplar arasında anlamlı bir fark

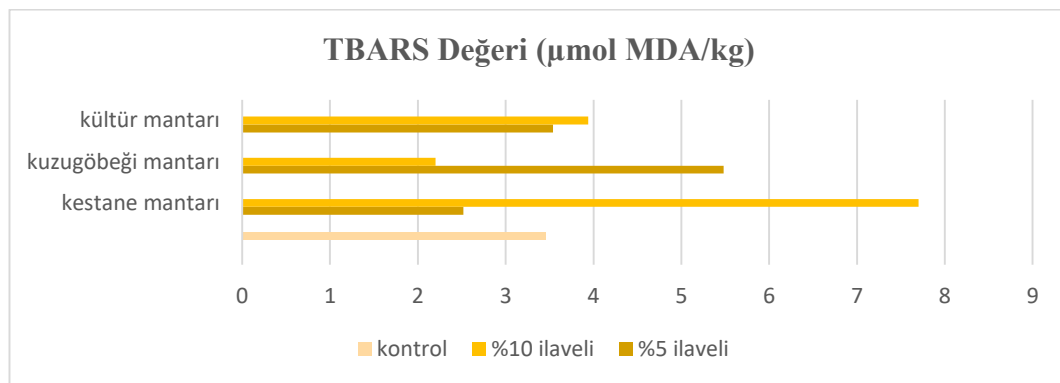
bulunmuştur ($p<0,01$). Analiz sonucuna göre, %10 kestane mantar unu ilaveli grubunun TBARS değeri $7,70 \pm 4,71$ $\mu\text{mol MDA/kg}$ ile %10 kuzugöbeği mantar unu ilaveli grubundan $2,20 \pm 0,36$ $\mu\text{mol MDA/kg}$ daha yüksektir. TBARS değeri pişme durumu açısından çiğ ve pişmiş örnekler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Örneklerin TBARS değeri sonuçları Tablo 4.14' de verilmiştir.

Tablo 4.14. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TBARS değerleri karşılaştırması

Grup		TBARS Değeri ($\mu\text{mol MDA/kg}$) $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$4,49 \pm 3,59^A$
	Pişmiş	$3,75 \pm 0,97^A$
Grup	Kontrol	$3,46 \pm 1,02^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$2,52 \pm 0,08^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$7,70 \pm 4,71^{ab}$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$5,48 \pm 2,33^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$2,20 \pm 0,36^{ac}$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$3,54 \pm 1,00^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$3,94 \pm 1,56^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p<0,05$).



Şekil 4. 16. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TBARS değerleri grafiği

4.1.15.Burdur Şiş Köftesi Örneklerinde Diyet Lif Değerleri

Pişme durumuna göre yapılan değerlendirmede çiğ ürünlerde ortalama değer $0,80 \pm 0,06$ iken, pişmiş ürünlerde bu değer $0,90 \pm 0,03$ olarak hesaplanmıştır. Pişmiş ürünlerin diyet lif içeriği çiğ ürünlere kıyasla daha yüksek bulunmuş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0,01$). Diyet lif değerleri gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir ($p > 0,05$).

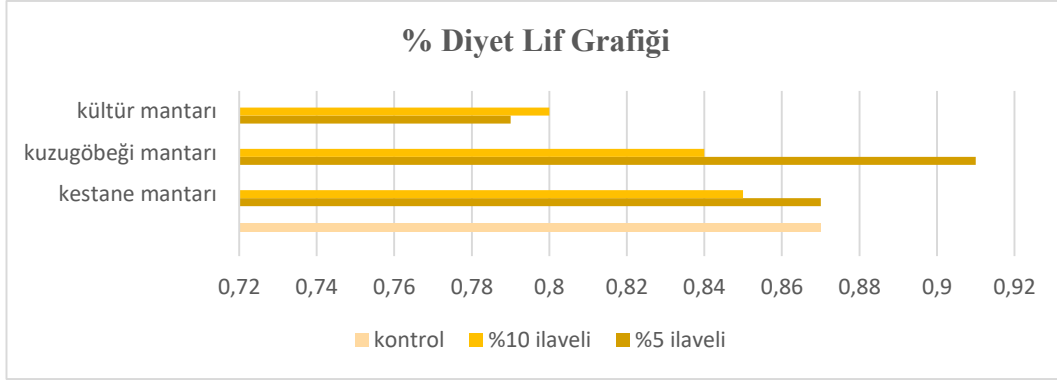
Gruplar açısından % diyet lif değerlerine bakıldığında ise en yüksek değeri $0,91 \pm 0,01$ ile %5 kuzugöbeği mantar unu ilaveli grup, en düşük değeri ise $0,79 \pm 0,08$ ile 5 kültür mantar unu ilaveli grup almıştır. Gruplar arasındaki diyet lif değerleri değişimi Tablo 4.15.' de görülmektedir.

Tablo 4.15. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde diyet lif değerleri karşılaştırması

Grup		%Diyet lif $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$0,80 \pm 0,06^A$
	Pişmiş	$0,90 \pm 0,03^B$
Grup	Kontrol	$0,87 \pm 0,05^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$0,87 \pm 0,08^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$0,85 \pm 0,07^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,91 \pm 0,01^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,84 \pm 0,06^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,79 \pm 0,08^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,80 \pm 0,07^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 17. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde diyet lif değerleri grafiği

4.2. Tekstür Profili Analizi Sonuçları

4.2.1. Sertlik/Hardness

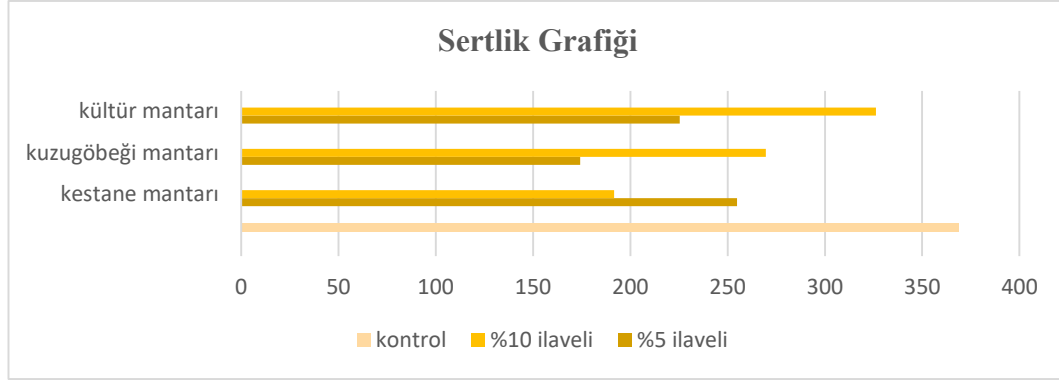
Pişme durumuna göre tekstürel özellikler incelendiğinde, çiğ ürünlerin ortalama sertlik (hardness) değeri $251,15 \pm 165,34$ N iken, pişmiş ürünlerde bu değer $266,15 \pm 129,09$ N olarak hesaplanmıştır. Sertlik açısından pişme durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki sertlik değerleri değişimi Tablo 4.16.' de görülmektedir.

Tablo 4.16. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sertlik/hardness değerleri karşılaştırması

Grup		Sertlik/Hardness(N) $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	$251,15 \pm 165,34^A$
	Pişmiş	$266,15 \pm 129,09^A$
Grup	Kontrol	$368,45 \pm 190,04^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$254,83 \pm 28,21^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$191,74 \pm 60,02^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$174,16 \pm 95,56^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$269,70 \pm 195,70^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$225,39 \pm 54,74^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$326,27 \pm 246,86^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 18. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sertlik/hardness değerleri grafiği

4.2.2. İç Yapışkanlık /Adhesiveness

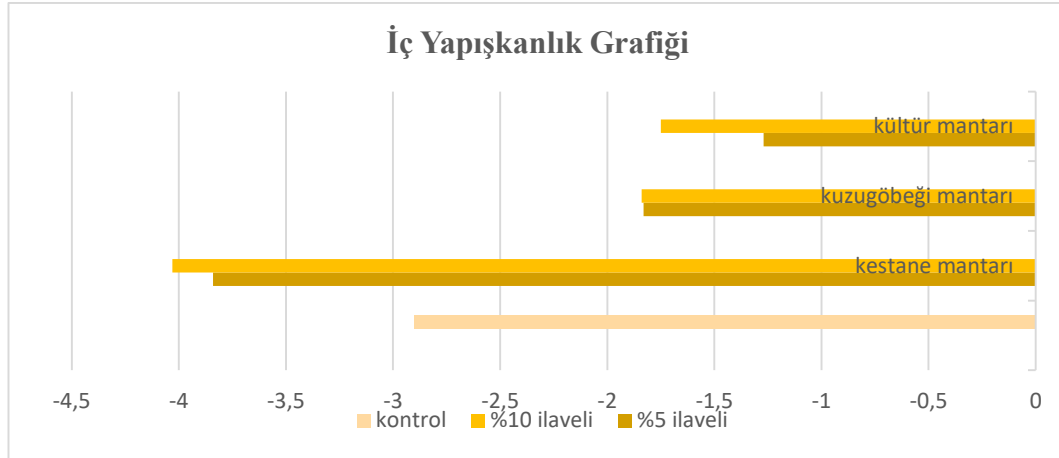
Çiğ ürünlerin ortalama iç yapışkanlık (Adhesiveness) değeri $-2,91 \pm 1,77$, pişmiş ürünlerde ise $-2,08 \pm 1,46$ olarak hesaplanmış olup, bu fark da istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki iç yapışkanlık değerleri değişimi Tablo 4.17.' de görülmektedir.

Tablo 4.17. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde iç yapışkanlık /adhesiveness değerleri karşılaştırması

Grup		İç Yapışkanlık/Adhesiveness $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$-2,91 \pm 1,77^A$
	Pişmiş	$-2,08 \pm 1,46^A$
Grup	Kontrol	$-2,90 \pm 2,90^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$-3,84 \pm 1,54^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$-4,03 \pm 0,93^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$-1,83 \pm 0,11^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$-1,84 \pm 0,88^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$-1,27 \pm 0,48^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$-1,75 \pm 1,46^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 19. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde iç yapışkanlık /adhesiveness değerleri grafiği

4.2.3. Esneklik / Springiness

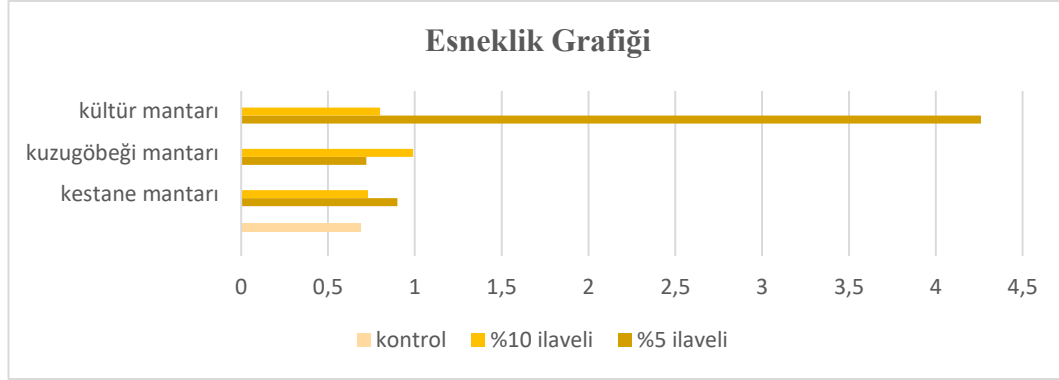
Esneklik (Springiness) değerleri incelendiğinde, çiğ ürünlerde ortalama $0,74 \pm 0,16$, pişmiş ürünlerde ise $1,86 \pm 2,44$ olarak hesaplanmıştır. Pişmiş ürünlerde yaylanma değerinin çiğ ürünlere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Gruplar arasındaki esneklik değerleri değişimi Tablo 4.18.' de görülmektedir.

Tablo 4.18. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde esneklik /springiness değerleri karşılaştırması

Grup		Esneklik/Springiness $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$0,74 \pm 0,16^A$
	Pişmiş	$1,86 \pm 2,44^B$
Grup	Kontrol	$0,69 \pm 0,03^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$0,90 \pm 0,10^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$0,73 \pm 0,20^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,72 \pm 0,22^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,99 \pm 0,22^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$4,26 \pm 3,88^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,80 \pm 0,13^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 20. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde esneklik/springiness değerleri grafiği

4.2.4. Dış Yapışkanlık /Cohesiveness

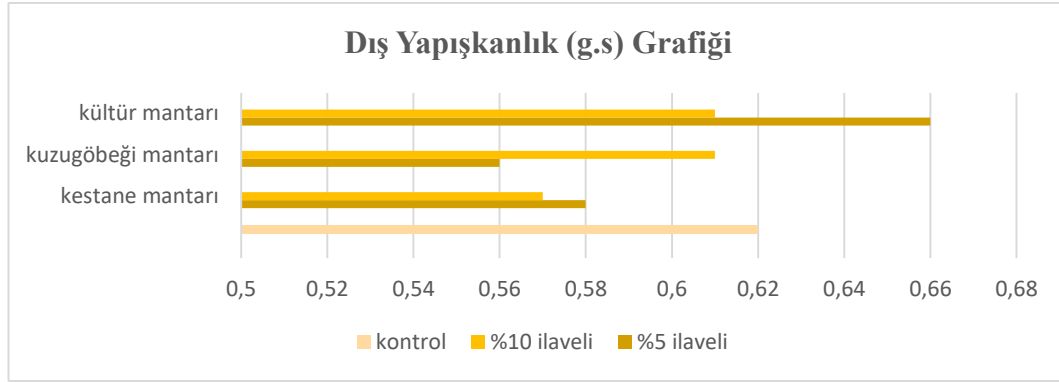
Dış Yapışkanlık (Cohesiveness) açısından da pişmiş ürünlerin ortalama değeri $0,64 \pm 0,09$, çiğ ürünlerin ise $0,56 \pm 0,04$ olarak hesaplanmıştır. Pişmiş ürünlerde yapışma değerinin çiğ ürünlere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Gruplar arasındaki dış yapışkanlık değerleri değişimi Tablo 4.19.'da görülmektedir.

Tablo 4.19. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde dış yapışkanlık /cohesiveness değerleri karşılaştırması

Grup		Dış Yapışkanlık /Cohesiveness $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	$0,56 \pm 0,04^A$
	Pişmiş	$0,64 \pm 0,09^B$
Grup	Kontrol	$0,62 \pm 0,03^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$0,58 \pm 0,01^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$0,57 \pm 0,06^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,56 \pm 0,05^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,61 \pm 0,10^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,66 \pm 0,16^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,61 \pm 0,07^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 21. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde dış yapışkanlık/cohesiveness değerleri grafiği

4.2.5. Sakızimsılık / Gumminess

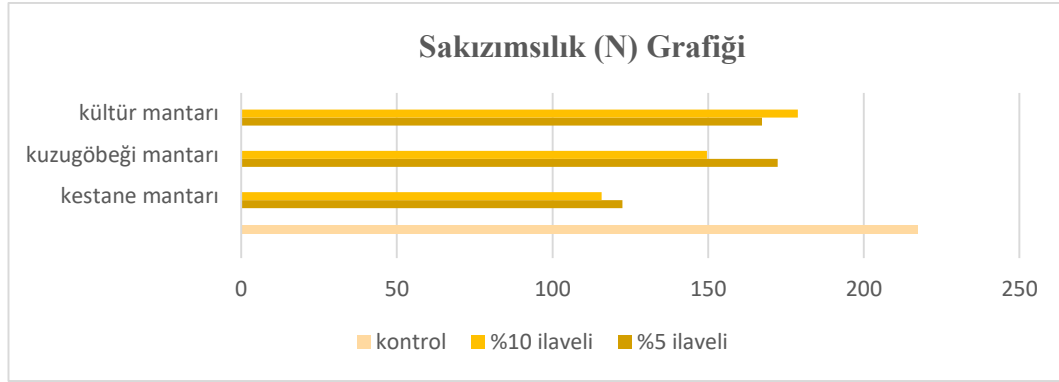
Sakızimsılık (Gumminess) açısından, çiğ ürünlerin ortalama değeri $133,53 \pm 106,43$ N, pişmiş ürünlerin ise $187,30 \pm 108,36$ N olarak hesaplanmıştır. Pişme durumları arasında sakızlık değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki sakızimsılık değerleri değişimi Tablo 4.20.' da görülmektedir.

Tablo 4.20. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sakızimsılık / gumminess değerleri karşılaştırması

Grup		Sakızimsılık/Gumminess(N) $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	$133,53 \pm 106,43^A$
	Pişmiş	$187,30 \pm 108,36^A$
Grup	Kontrol	$217,13 \pm 117,27^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$122,41 \pm 44,91^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$115,81 \pm 35,00^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$172,32 \pm 146,27^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$149,60 \pm 93,56^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$167,29 \pm 85,32^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$178,32 \pm 206,36^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 22. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde sakızımsılık / gumminess değerleri grafiği

4.2.6. Çiğnenebilirlik /Chewiness

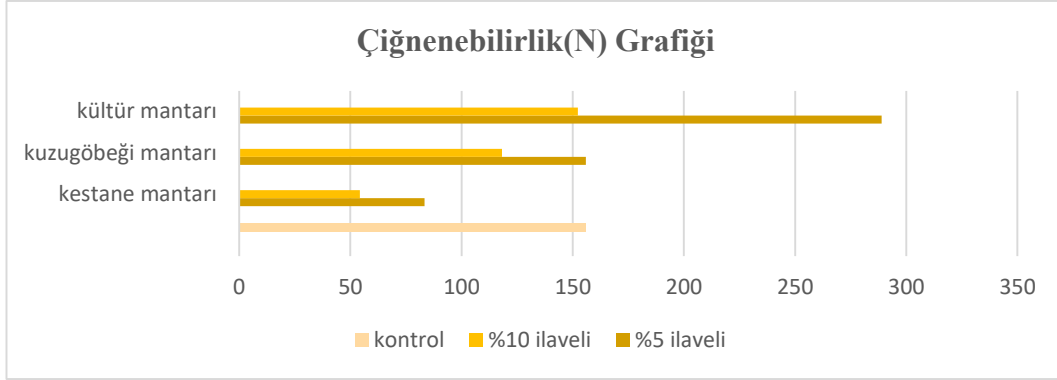
Çiğ ürünlerin çiğnenebilirlik (Chewiness) ortalama değeri $102,07 \pm 76,05$ N, pişmiş ürünlerin ise $186,17 \pm 234,29$ N olarak hesaplanmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Gruplar arasındaki çiğnenebilirlik değerleri değişimi Tablo 4.21.' da görülmektedir.

Tablo 4.21. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde çiğnenebilirlik /chewiness değerleri karşılaştırması

Grup		Çiğnenebilirlik/Chewiness(N) $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$102,07 \pm 76,05^A$
	Pişmiş	$186,17 \pm 234,29^A$
Grup	Kontrol	$155,87 \pm 82,92^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$83,36 \pm 53,81^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$54,32 \pm 14,47^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$155,92 \pm 131,09^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$118,17 \pm 64,01^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$288,88 \pm 411,84^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$152,34 \pm 183,23^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 23.Burdur Şiş Köftesi örneklerinde çiğnenebilirlik/chewiness değerleri grafiği

4.2.7. Elastikiyet /Resilience

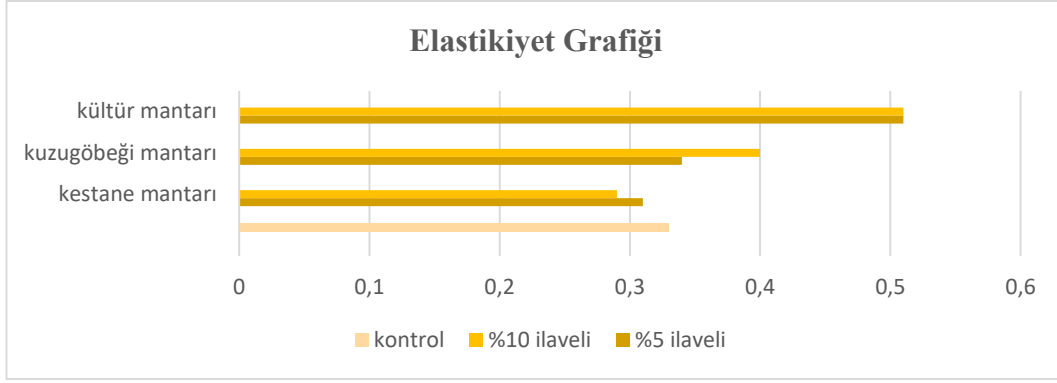
Elastikiyet (Resilience) açısından ise çiğ ürünlerde ortalama değer $0,30 \pm 0,07$, pişmiş ürünlerde ise $0,46 \pm 0,16$ olarak hesaplanmıştır. Pişmiş ürünlerde esneklik değerinin çiğ ürünlere göre anlamlı şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Gruplar arasındaki elastikiyet değerleri değişimi Tablo 4.22.' de görülmektedir.

Tablo 4.22. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde elastikiyet /resilience değerleri karşılaştırması

Grup		Elastikiyet /Resilience $\bar{X} \pm Ss$
Pişme	Çiğ	$0,30 \pm 0,07^A$
	Pişmiş	$0,46 \pm 0,16^B$
Grup	Kontrol	$0,33 \pm 0,08^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$0,31 \pm 0,06^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$0,29 \pm 0,08^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,34 \pm 0,14^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$0,40 \pm 0,06^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,51 \pm 0,22^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$0,51 \pm 0,17^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 24. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde elastikiyet /resilience değerleri grafiği

Gruplar arasında yapılan analizde, sertlik açısından kontrol grubunda en yüksek ortalama değer $368,45 \pm 190,04$ N, en düşük ise %5 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grubunda $174,16 \pm 95,56$ N bulunmuştur. İç yapışkanlık açısından %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda en düşük değer $-4,03 \pm 0,93$, %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ise en yüksek değer $-1,27 \pm 0,48$ tespit edilmiştir. Esneklik açısından %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda en yüksek değer $4,26 \pm 3,88$, kontrol grubunda ise en düşük değer $(0,69 \pm 0,03)$ bulunmuştur. Dış yapışma değerleri açısından %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda en yüksek değer $0,66 \pm 0,16$, %5 kuzugöbeği mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük değer $0,56 \pm 0,05$ hesaplanmıştır. Sakızimsılık açısından %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda en yüksek değer $167,29 \pm 85,32$ N, %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük değer $115,81 \pm 35,00$ N bulunmuştur. Çiğnenebilirlik açısından %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda en yüksek değer $288,88 \pm 411,84$ N, %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük değer $54,32 \pm 14,47$ N hesaplanmıştır. Elastikiyet açısından %5 kültür mantarı unu ilaveli ve %10 kültür mantarı unu ilaveli gruplarında en yüksek değerler $0,51 \pm 0,22$; $0,51 \pm 0,17$, %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük değer $0,29 \pm 0,08$ tespit edilmiştir.

Gruplar arasındaki analiz sonuçlarına göre, tüm değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Ancak ortalama değerlere bakıldığında, tekstürel özellikler açısından bazı grupların diğer gruplardan daha yüksek ya da düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Pişme durumunun yaylanma, yapışma ve esneklik gibi özelliklerde anlamlı farklılık yarattığı belirlenmiştir.

4.3. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.3.1. TMAB Analizi Sonuçları

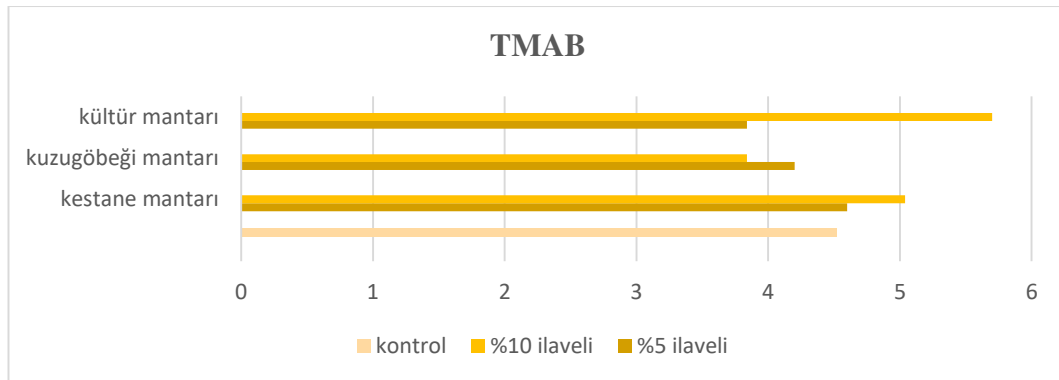
TMAB analiz sonuçlarına göre, çiğ ürünlerin ortalama mikrobiyal yükü $4,61 \pm 5,05 \log_{10}$ kob/g iken, pişmiş ürünlerde bu değer $5,23 \pm 5,72 \log_{10}$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki TMAB değerleri değişimi Tablo 4.23.' de görülmektedir.

Tablo 4.23. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TMAB değerleri karşılaştırması ($\log_{10}$ kob/g)

Grup		TMAB $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	$4,61 \pm 5,05^A$
	Pişmiş	$5,23 \pm 5,72^B$
Grup	Kontrol	$4,52 \pm 4,59^a$
	%5 Kestane mantarı ilaveli	$4,6 \pm 4,68^a$
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$5,04 \pm 5,28^a$
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$4,2 \pm 4,47^a$
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$3,84 \pm 4,07^a$
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$3,84 \pm 4,07^a$
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$5,7 \pm 5,99^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 25. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde TMAB değerleri grafiği ($\log_{10}$ kob/g)

Pişmiş őrőnlerdeki TMAB yőkőnőn çiğ őrőnlere göre daha yőksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Gruplar arasında yapılan analiz sonuçlarına göre ise TMAB yőkleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Bununla birlikte, gruplar arasında en yőksek TMAB yőkő %10 kőltőr mantarı unu ilaveli grubunda $5,7\pm5,99 \log_{10}$ kob/g, en dőřők ise %5 kőltőr mantarı unu ilaveli ve %10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli gruplarında $3,84\pm4,07 \log_{10}$ kob/g gőrőlmőřtőr.

4.3.2. Koliform Analizi Sonuçları

Burdur şiş Köfte grupları koliform analizinde verilerin değerlendirilmesi sonucunda herhangi bir őreme değerine rastlanmadı.

4.3.3. Enterobakteri Analizi Sonuçları

Burdur şiş Köfte grupları enterobakteri analizinde verilerin değerlendirilmesi sonucunda herhangi bir őreme değerine rastlanmadı.

4.3.4. Maya ve Kőf Analizi Sonuçları

Maya analizinde, çiğ őrőnlerin ortalama maya yőkő 4,06 $\pm$ 3,97 $\log_{10}$ kob/g olarak belirlenmişken, pişmiş őrőnlerde bu değer 1,17 $\pm$ 0,71 $\log_{10}$ kob/g olarak kaydedilmiştir. Çiğ őrőnlerdeki maya yőkőnőn pişmiş őrőnlere göre daha yőksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gőrőlmőřtőr ($p<0,01$). Gruplar arasındaki maya değişimi Tablo 4.26.' de görölmektedir.

Kőf analiz sonuçlarına göre, çiğ őrőnlerde ortalama kőf yőkő 2,25 $\pm$ 1,53 $\log_{10}$ kob/g, pişmiş őrőnlerde ise 1,17 $\pm$ 0,71 $\log_{10}$ kob/g olarak hesaplanmıştır. Çiğ őrőnlerdeki kőf yőkőnőn pişmiş őrőnlere göre daha yőksek olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu gőrőlmőřtőr ($p<0,01$). Gruplar arasındaki kőf değişimi Tablo 4.24.' de görölmektedir.

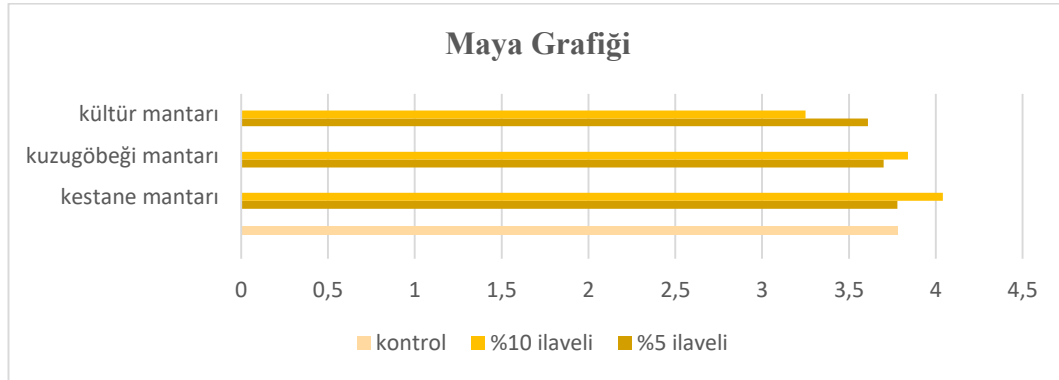
Tablo4. 24. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde maya ve küf değerleri karşılaştırması (log₁₀ kob/g)

Grup		MAYA $\bar{X} \pm S_s$	KÜF $\bar{X} \pm S_s$
Pişme	Çiğ	4,006 ± 3,97 ^A	2,25 ± 1,53 ^A
	Pişmiş	1,17 ± 0,71 ^B	1,17 ± 0,71 ^B
Grup	Kontrol	3,78 ± 2,32 ^a	2,41 ± 1,69 ^a
	%5 Kestane mantarı unu ilaveli	3,78 ± 2,44 ^a	1,17 ± 0,71 ^a
	%10 Kestane mantarı unu ilaveli	4,04 ± 3,25 ^a	1,57 ± 1,14 ^a
	%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	3,7 ± 2,74 ^a	1,57 ± 1,14 ^a
	%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	3,84 ± 2,97 ^a	2,41 ± 1,69 ^a
	%5 Kültür mantarı unu ilaveli	3,61 ± 2,82 ^a	1,57 ± 1,14 ^a
	%10 Kültür mantarı unu ilaveli	3,25 ± 2,64 ^a	1,79 ± 0,99 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

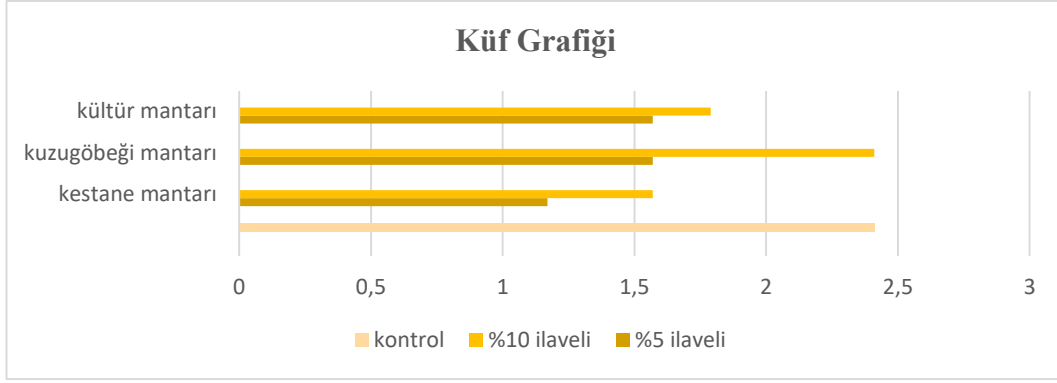
A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Maya yükü açısından en yüksek ortalama %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda 4,04±3,25 log₁₀ kob/g, en düşük ise %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda 3,25±2,64 log₁₀ kob/g tespit edilmiştir.



Şekil 4. 26. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde maya grafiği(log₁₀ kob/g)

Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada ise küf yükleri açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05). Küf yükü açısından en yüksek ortalama kontrol grubunda 2,41±1,69 log₁₀ kob/g, en düşük ise %5 kestane mantarı unu ilaveli grubunda 1,17±0,71 log₁₀ kob/g bulunmuştur.



Şekil 4. 27. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde küf değerleri grafiği (log₁₀ kob/g)

Sonuç olarak, pişmiş ürünlerde TMAB yükü çığ ürünlere göre daha yüksekken, maya ve küf yükleri çığ ürünlerde daha yüksek bulunmuş ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Diğer değişkenler üzerinde pişme durumunun anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Gruplar arasında ise tüm değişkenler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. TMAB yükü en yüksek %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda, en düşük %5 kültür mantarı unu ilaveli grubunda tespit edilmiştir. Maya yükü en yüksek %10 kestane mantarı unu ilaveli grubunda, en düşük %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda bununla birlikte küf yükü ise en yüksek kontrol grubunda, en düşük %5 kestane mantarı unu ilaveli grubunda görülmüştür.

4.4.Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz kapsamında gruplar renk, koku, tat, tekstür ve genel beğeni açısından incelenmiştir.

4.4.1. Renk

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yapılan duyusal analizleri sonucunda Burdur Şiş Köfte örneklerinin renk açısından yapılan analiz sonuçlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,01$). Gruplar arasındaki renk puanları değerleri değişimi Tablo 4.25.' de görülmektedir.

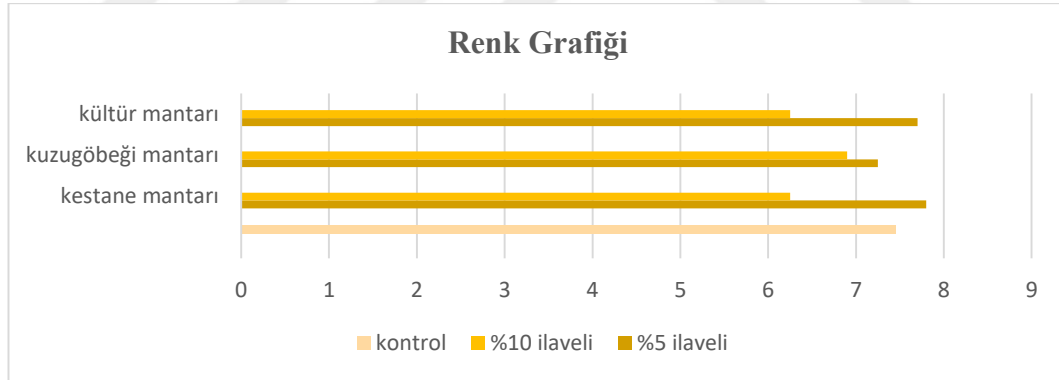
Tablo 4.25. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk puanları değişimi karşılaştırması

Grup	Renk $\bar{X} \pm S_s$
Kontrol	7,45 $\pm$ 1,10 ^{ab}
%5 Kestane mantarı ilaveli	7,80 $\pm$ 1,01 ^{ab}
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	6,25 $\pm$ 1,45 ^a
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,25 $\pm$ 0,97 ^a
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	6,90 $\pm$ 1,71 ^a
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	7,70 $\pm$ 1,66 ^a
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	6,25 $\pm$ 1,71 ^{aa}

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

Çift karşılaştırmalarda %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunun ortalama puanının 6,25 $\pm$ 1,71 kontrol %7,45 $\pm$ 1,10 ve %5 kültür mantarı unu ilaveli %7,70 $\pm$ 1,66 gruplarından istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). En yüksek renk puanı %5 kestane mantarı unu ilaveli grubunda 7,80 $\pm$ 1,01, en düşük ise %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda gözlenmiştir.



Şekil 4. 28. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde renk puanları değişimi grafiği

4.4.2. Koku

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yapılan duyu analizi sonucunda Burdur Şiş Köfte örneklerinin koku açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

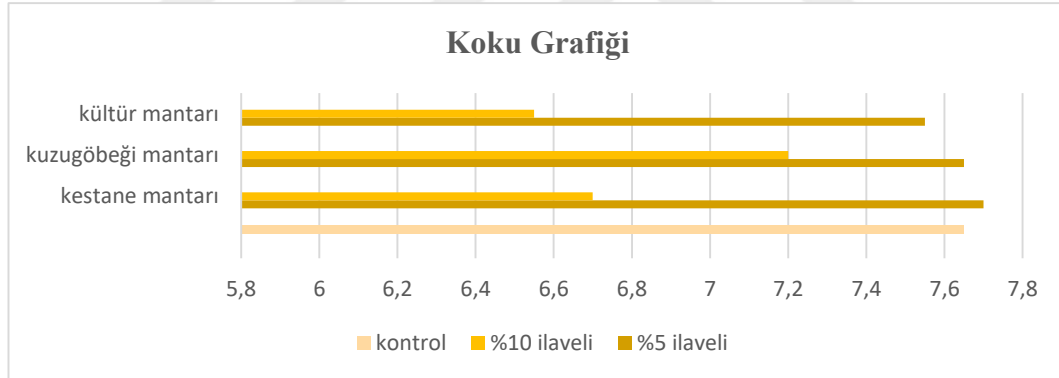
Gruplar arasında ortalama değerlere bakıldığında, kontrol grubunda koku puanı en yüksek $7,65 \pm 0,93$, %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük $6,55 \pm 1,70$ bulunmuştur. Gruplar arasındaki koku puanları değerleri değişimi Tablo 4.26.' de görölmektedir.

Tablo 4.26. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde koku puanları değişimi karşılaştırması

Grup	Koku $\bar{X} \pm S_s$
Kontrol	$7,65 \pm 0,93^a$
%5 Kestane mantarı ilaveli	$7,70 \pm 1,08^a$
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	$6,70 \pm 1,34^a$
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$7,65 \pm 1,09^a$
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	$7,20 \pm 1,06^a$
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	$7,55 \pm 1,64^a$
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	$6,55 \pm 1,70^a$

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A,B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 29. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde koku puanları değişimi grafiği

4.4.3. Tat

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yapılan duyuşal analizleri sonucunda Burdur Şiş Köfte örneklerinin tat değerlendirmesinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Tat puanları açısından en yüksek değer %5 kestane mantarı unu ilaveli grubunda $7,95 \pm 1,05$, en düşük ise %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda $6,35 \pm 2,13$

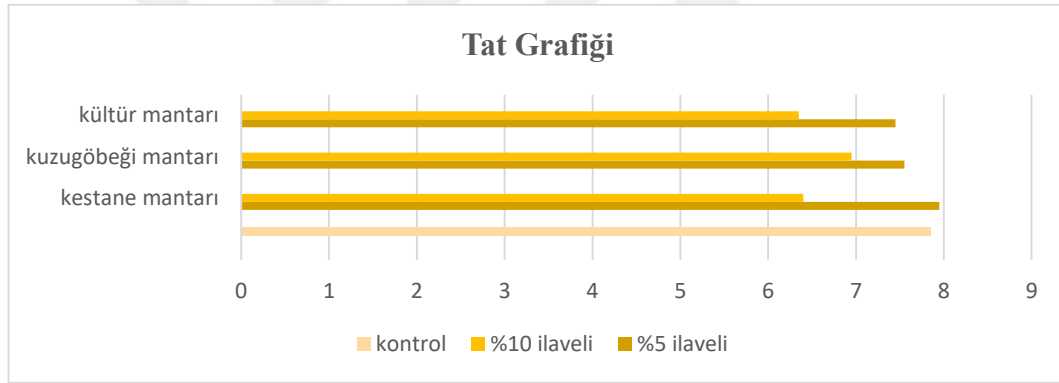
tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki tat puanları değerleri değişimi Tablo 4.27.' de görülmektedir.

Tablo 4.27. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tat puanları değişimi karşılaştırması

Grup	Tat $\bar{X} \pm S_s$
Kontrol	7,85 $\pm$ 0,93 ^a
%5 Kestane mantarı ilaveli	7,95 $\pm$ 1,05 ^a
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	6,40 $\pm$ 1,93 ^a
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,55 $\pm$ 1,54 ^a
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	6,95 $\pm$ 1,73 ^a
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	7,45 $\pm$ 1,70 ^a
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	6,35 $\pm$ 2,13 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (p<0,05).



Şekil 4. 30. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tat puanları değişimi grafiği

4.4.4. Tekstür

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yapılan duyusal analizleri sonucunda Burdur Şiş Köfte örneklerinin tekstür açısından yapılan değerlendirmede, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir (p>0,05).

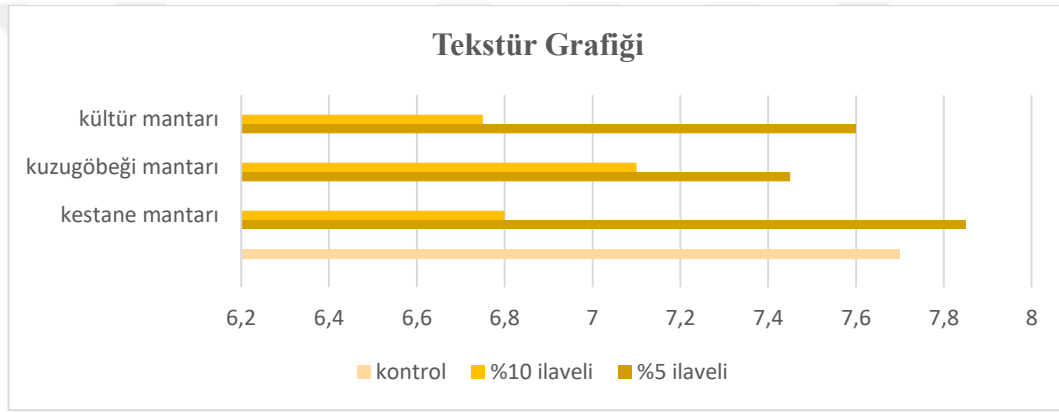
Gruplar arasında ortalama tekstür puanı en yüksek %5 kestane mantarı unu ilaveli grubunda 7,85 $\pm$ 1,04, en düşük ise %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda 6,75 $\pm$ 1,74 bulunmuştur. Gruplar arasındaki tekstür puanları değerleri değişimi Tablo 4.28.' de görülmektedir.

Tablo 4.28. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tekstür puanları değişimi karşılaştırması

Grup	Tekstür $\bar{X} \pm S_s$
Kontrol	7,70 $\pm$ 1,03 ^a
%5 Kestane mantarı ilaveli	7,85 $\pm$ 1,04 ^a
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	6,80 $\pm$ 1,54 ^a
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,45 $\pm$ 1,47 ^a
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,10 $\pm$ 1,71 ^a
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	7,60 $\pm$ 1,79 ^a
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	6,75 $\pm$ 1,74 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 31. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde tekstür puanları değişimi grafiği

4.4.5. Genel Beğeni

Burdur Şiş Köftesi örneklerinde yapılan duyusal analizleri sonucunda Burdur Şiş Köfte örneklerinin genel beğeni açısından gruplar arasında yapılan analizde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

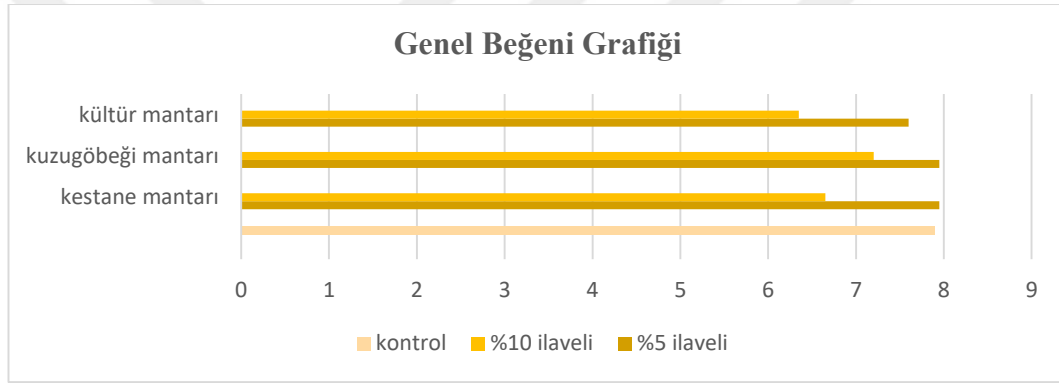
Gruplar arasında ortalama genel beğeni puanı kontrol ve %5 mantarı unu ilaveli kestane gruplarında en yüksek 7,90 $\pm$ 0,97; 7,95 $\pm$ 1,10, %10 kültür mantarı unu ilaveli grubunda ise en düşük 6,35 $\pm$ 1,84 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki genel beğeni puanları değerleri değişimi Tablo 4.29.' de görülmektedir.

Tablo 4.29. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde genel beğeni puanları değişimi karşılaştırması

Grup	Genel beğeni $\bar{X} \pm S_s$
Kontrol	7,90 $\pm$ 0,97 ^a
%5 Kestane mantarı ilaveli	7,95 $\pm$ 1,10 ^a
%10 Kestane mantarı unu ilaveli	6,65 $\pm$ 1,63 ^a
%5 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,95 $\pm$ 1,15 ^a
%10 Kuzugöbeği mantarı unu ilaveli	7,20 $\pm$ 1,36 ^a
%5 Kültür mantarı unu ilaveli	7,60 $\pm$ 1,76 ^a
%10 Kültür mantarı unu ilaveli	6,35 $\pm$ 1,84 ^a

a, b, c Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).

A, B Aynı sütunda farklı harf taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir ($p < 0,05$).



Şekil 4. 32. Burdur Şiş Köftesi örneklerinde genel beğeni puanları değişimi grafiği

Sonuç olarak renk değerlendirmesi dışında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Renk açısından %10 kültür mantarı unu ilaveli grubu diğer gruplardan daha düşük puan almıştır. Genel olarak %5 kestane mantarı unu ilaveli grubu, duyuşal değerlendirme parametrelerinde en yüksek ortalama değerlere sahip olmuş; %10 kültür mantarı unu ilaveli grubu ise tüm parametrelerde en düşük değerlere sahip grup olarak öne çıkmıştır.

5.TARTIŞMA

Mantar türlerinin et ürünlerinde kullanımıyla alakalı literatürde yeterli kadar çalışma yoktur. Süfer ve ark. (2016), Dana eti kullanılarak hazırlanan köftelerde yapılan bir araştırmada, *Pleurotus ostreatus* veya *Agaricus bisporus* mantar türlerinin un haline getirilip %5 ve %10 (w/w) oranlarında köfte içerisine ilave edilmiştir. Hazırlanan %5 ve %10 *A. bisporus* tozu içeren ürünlerin renk seviyeleri kontrole oldukça yakındı. Öte yandan köfteler için, renk açısından *A. bisporus* veya *P. ostreatus* tozu içeren örnekler arasında önemli bir fark görülmedi.

Agaricus bisporus mantar türü eklenmiş köftenin dokusundaki sertliğin artış gösterdiği belirtilmiştir. Köftelerdeki *A. bisporus* tozu içeriği ile dokusal özellikler arasında doğrudan bir orantı yoktu. Minimum sertlik kuvveti %10 *A. bisporus* içeren numuneye aitti. Bu, hamur hazırlanırken bileşenlerin doğru karıştırılmamasından kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanı sıra, *A. bisporus* tozu konsantrasyonunun köfte örneklerindeki sertlik üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Gereken kuvvet, *A. bisporus* tozu miktarına paralel olarak arttı (Süfer ve ark., 2016).

Duyusal analizler noktasında %5 *A. bisporus* tozu eklenmiş köfte ve %5 *P. ostreatus* tozu ile hazırlanan köfte sonuçları; aromatik ve yeni gıdaların üretimi için ümit vericiydi. Renk, tat ve genel kabul yönünden en beğenilen örnek, kontrolden sonra %5 *A. bisporus* içeren üründü (Süfer ve ark., 2016).

Gençcelep ve Zorba (2017), yaptıkları çalışmada, sucuğa değişik oranlarda (%0, 0.5, 1 ve 2) *A. bisporus* mantar türü ilavesinin, sucukta olgunlaşma dönemleri açısından (0., 3., 6., 9. ve 12. gün) mikrobiyolojik kalite üzerine etkisini belirlemektir. Hem *A. bisporus* oranı hem de olgunlaşma gün sayısı, laktik asit bakteri, *Micrococcus* ve *Staphylococcus* sayıları ve sucuğun pH üstünde önemlidir ($p<0,01$). Çalışmaya göre *A. bisporus* 'un tat ve lezzeti iyileştirmek için doğal bir bileşen olarak tercih edilebileceğini bunun yanı sıra sucukta raf ömrü stabilitesini arttırdığını ortaya koymuştur (Gençcelep ve Zorba, 2017).

Agaricus bisporus türü mantarın un haline getirilerek geleneksel fermente ürünümüz olan sucuğa %0.5, %1 ve %2 (w/w) oranlarında ilavesi ile sucukların renginde koyulaşmanın arttığı bununla birlikte yağ oksidasyonunu engelleyebileceği ve sucuğun duyusal değerlendirme puanlarının değişmediği tespit edilmiştir (Gençcelep, 2012). Hem *A. bisporus* konsantrasyonu hem de olgunlaşma süresi sucuğun serbest yağ asitleri (FFA), peroksit değeri (PV), ağırlık kayıpları, görünüm ve renk indeksleri (L^* , a^* ve b^* değerleri) üzerinde önemli bir etkiye sahipti ($P < 0.01$). Tiyobarbiturik asit değerleri olgunlaşma süresinden ($p < 0.01$) ve kurutulmuş *A. bisporus* seviyelerinden ($p < 0.05$) etkilenmiştir. Duyusal değerlendirmeler, kurutulmuş *A. bisporus*'un sucuğa eklenmesinin kontrol sucuğuna kıyasla duyusal özellikleri etkilemediğini göstermiştir (Gençcelep, 2012).

Tuzun azaltılıp etin bir kısmının *A. bisporus* mantarı türü ile takviyesinin yapıldığı “carne asada-taco” isimli bir et yemeğinde yapılan bir çalışmada, *A. bisporus* mantar türünün lezzet arttırıcı tadı sebebiyle et yemeklerinde sağlıklı bir takviye olarak değerlendirilebileceği belirtilmiştir. Genel lezzette kaybına neden olmaksızın tuzun azaltılmasında rol oynayabileceği bildirilmiştir. %80 mantar taco karışımının %25 azaltılmış tuzlu versiyonunun genel lezzet yoğunluğu, %100 ve %50 sığır eti formülasyonlarının tam tuzlu versiyonlarıyla eşleşti, bu da yapılan çalışmada %80 oranında mantar eklenen ve %25 daha az tuz katılan tacoların lezzeti %100 ve %50 oranlarda bulunan tuzlu tacolarla eşdeğer bulundu (Miller ve ark., 2014).

Nayak ve ark. (2015), yaptığı bir çalışmada *A. bisporus*, yayın balığından (*Pangasius hypophthalmus*) hazırlanan balık köftelerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyal ve duyusal özelliklerini değiştirme yeteneği araştırıldı. Diğer grup ile ilk örnek grubu %15 *A. bisporus* mantarı (TP) olmak üzere işlenerek gruplar oluşturuldu. Mantar ilavesiz olarak hazırlanan grup kontrol (CP) grubu idi. Köfteler polietilen torbalara pakettendi ve depolama stabilitesinin tahmini için herhangi bir koruyucu madde eklenmeden soğutulmuş koşullarda ($6 \pm 2^\circ\text{C}$) saklandı. Köftelerin analizleri düzenli olarak 3 günlük aralıklarla gerçekleştirildi. Sonuçlar, Tiyobarbiturik asit değeri, serbest yağ asitlerinin 12 günün sonunda CP'de önemli ölçüde arttığını, TP'nin ise 16 güne kadar kabul edilebilir sınır içinde olduğunu gösterdi. Toplam aerobik bakteri sayısı, TP ile karşılaştırıldığında CP'de artan bir eğilim gösterdi. Duyusal

puanlar, CP'nin genel kabul edilebilirliğinin TP'den daha düşük olduğunu gösterdi. Mevcut çalışma, TP'nin kalitesinin ve depolama stabilitesinin 16 güne kadar iyi durumda olduğunu ve 20. günden itibaren bozulmaya başladığını, CP'nin ise yalnızca 12 güne kadar kabul edilebilir olduğunu gösterdi. Sonuçta balık köftesi numunelerinde belli %15 (w/w) oranda *Agaricus bisporus* mantar türünün kullanılması köftelerin uzun raf ömürlü olmasını sağladığı, *Agaricus bisporus* ilaveli balık köftelerinin duyusal değerlendirme puanlarının kontrol grubuna oranla daha yüksek olduğu görülmüştür (Nayak ve ark., 2015).

Nagy ve ark. (2017), yaptığı bir çalışmada tütsülenmiş sosisler %10, %17, %30 (w/w) oranında *A. bisporus* mantarı kullanımı ve %3/8 ve %1,5/16 (w/w) oranında bira artığı tahıl-mantar karışımı tütsülenmiş sosisler hazırlanmıştır. Tüm örnekler arasında, %3 bira fabrikası kullanılmış bira artığı ve %8 mantar karışımına sahip füme sosis, panelistler tarafından en çok beğenileniydi. Ancak tütsülenmiş sosislere %30'a kadar *A. bisporus* mantarı eklenmesinin duyusal özellikleri üzerinde önemli bir etkisi olmadı. Duyusal olarak görünüm, renk, doku, koku ve tat üzerinde önemli bir etki yaratmadı. Füme sosisin fizikokimyasal parametreleri ile duyusal özellikleri arasındaki korelasyonun analizi, yağ içeriği-doku çifti için doğrusal bir ilişki ortaya koydu ($r^2 = 0,958$; $p = 0,042$). Bu, yağ içeriği arttıkça, bira artığı veya mantar eklenmesiyle, füme sosislerin görünümünün daha fazla beğenildiğini göstermektedir (Nagy ve ark., 2017).

Dana etinden üretilen köfte örneklerinde yapılan başka bir çalışmada %4, %8 ve %12 (w/w) oranında oyster (kavak) mantarı tozu ilavesinin, köftelerin gerek kimyasal gerek fiziksel özellikleri açısından kontrol örneklerine kıyasla olumlu etkilerinin gözlenmiştir. Köfte örnekleri arasında duyusal açıdan en çok tercih edilen grubun %8 oranında oyster tozu ilave edilen köfte örnekleri olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kurutulmuş mantar ilave oranlarının seviyelerinin artmasıyla protein, yağ ve kül içerikleri arttığını ancak nem; karbonhidrat içeriklerinin, pH değerinin, yumuşaklığın, plastisitenin ve pişirme kaybının kademeli olarak azaldığını gösterdi. Bunun yanı sıra yapılan mikrobiyolojik analizler neticesinde oyster katkılı köftelerin toplam canlı sayısında bir artma olduğu ancak bütün örneklerin depolama süresince

mikrobiyolojik özellikleri yönünden tüketilebilir olduğu bildirilmiştir (El-Refai ve ark., 2014).

Domuz köfte örneklerine %0, %2, %4 ve %6 (w/w) oranında *Lentinus edodes* türü mantar tozu ile %0 ve %0.5 (w/w) oranlarında fosfat eklenerek yapılan bir çalışmada, köftelerin Koreli ve Amerikalı tüketiciler tarafından duysal kabul edilebilirlikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda hem Koreli hem Amerikalı tüketiciler tarafından *Lentinus edodes* katkılı köftelerin kabul edilebilirliklerinin kontrol örneğine göre çok daha iyi olduğu, fosfat ve mantar tozu ilavesinin bir arada kullanıldığı köftelerin ise Amerikalı katılımcılar tarafından daha az tercih edildiği tespit edilmiştir (Chun ve ark., 2005).

Stefanello ve ark. (2015), domuz eti kullanarak hazırladıkları sosis örneklerine %1, %2 ve %4 (w/w) oranlarında *Agaricus blazei* türü mantar unu kullanılmasının, sosislerin oksidatif stabilitesi ve mikrobiyolojik kalitesi üstüne etkilere bakılmıştır. Koagülaz pozitif *Staphylococcus*, 35 °C ve 45 °C'de koliformlar, *Salmonella* spp. ve *Clostridium* spp. için proksimal kompozisyon ve mikrobiyolojik analiz sonuçları açısından bu sosislerin kontrol grubundan önemli bir fark göstermediği tespit edilmiştir. Ürünlerin rengi normal renginden daha soluk kırmızı olduğu görülmüştür. Uygulamalar arasında nem ve protein yüzdelerinde farklılıklar ($p < 0,05$) olduğu görülmüştür. Buna karşılık, pH, kül ve yağ değerleri farklılık göstermedi ($p > 0,05$). Ayrıca, *Agaricus blazei* tozunun eklenmesinin, işlemler arasındaki nem değerlerini etkilediği görülebilir, böylece toz eklenmemiş domuz sosisi (%0 SP), diğer formülasyonlara göre daha yüksek nem değerlerinde olduğu ($p < 0,05$) ve *Agaricus blazei* tozunun eklenmesinin nem değerlerini azaltabildiğini göstermektedir. Protein içeriğiyle ilgili olarak, *Agaricus blazei* tozunun eklenmesi, işlemlerde eklenen toz seviyesiyle orantılı olarak protein değerlerini artırmıştır. Mantar unu kullanılan örneklerin oksidatif stabilitesinin arttığı saptanmıştır (Stefanello ve ark., 2015).

Domuz sosislerinde bakılan bir çalışmada *Lentinus edodes* türü mantarlarda hazırlanan un, örneklerde %0.4, %0.8 ve %1.2 (w/w) oranlarında ilave edilmiştir. Depolama boyunca *Lentinus edodes* mantar unu ilavesinin sosislerde oksidasyon oluşumunu azalttığı ve bu sosis örneklerinin duysal değerlendirme puanlarının daha yüksek bildirilmiştir. *Lentinus edodes* eklenmesinin depolama sırasında sosislerde renk

ve doku kusurlarına neden olmadığını gösterdi. *Lentinus edodes* ile üretilen sosislerin TBARS değerleri, tüm depolama günlerinde kontrol sosislerinden çok daha düşük olduğu saptanmıştır (Pilnam ve ark., 2015).

Tavuk köftelerinde diyet lif kaynağı ve yağ ikamesi olarak %0, %25 ve %50 (w/w) oranlarında *Pleurotus sajor-caju* türü mantar ununun kullanım etkilerinin bakıldığı bir çalışmada; tavuk köftelerinin sertlik değerlerinin *Pleurotus sajor-caju* oranı arttıkça azaldığı, esneklik, yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerinin ise kontrol grubuna kıyasla artmıştır. Duyusal değerlendirmede, eğitimsiz panelistler tarafından değerlendirilen *Pleurotus sajor-caju* bazlı köftelerin tüm duyusal niteliklerinde hiçbir fark kaydedilmedi. Kısmen tavuk etinin yerine öğütülmüş *Pleurotus sajor-caju* eklenmesi, yağ ve külü azaltırken pişmiş köftelerin nem içeriğini artırır. Öte yandan, tavuk köftelerine %50 oranında *Pleurotus sajor-caju* eklenmesi, nem içeriği hariç tüm yakınsal bileşimi azaltırken tavuk köftelerinin genel kabul edilebilirliğini korur. Benzer şekilde tavuk köftelerinin formülasyonuna %50'ye kadar *Pleurotus sajor-caju* mantarı eklenmesinin örneklerin a* değerlerini etkilemediğini bildirmiştir (Rosli ve ark., 2011).

Tavuk sosislerine *Pleurotus sajor-kaju* türü mantar unu ilavesi ile yapılan bir çalışmada, %2, %4 ve %6 (w/w) oranlarında *Pleurotus sajor-kaju* türü mantar ununun sosislerin diyet lifi miktarını, ilave miktarı ile doğru orantılı olarak artmıştır. Tavuk sosisinin toplam diyet lifi, *Pleurotus sajor-kaju* tozu seviyeleriyle uyumlu olarak artmıştır (%0,08 - %6,20) ve bu örneklerin kontrol örneklerine kıyasla daha elastik yapıda oldukları belirtilmiştir. *Pleurotus sajor-kaju* ilaveli sosislerin yağ içeriğinin azaldığı ve kontrol tavuk sosisinin en yüksek yağ içeriğine (%11,60) sahip olduğunu, %6 *Pleurotus sajor-kaju* sosisinin ise en düşük değere (%10,74) sahip olduğunu göstermektedir (Wan Rosli ve ark., 2015).

Wan Rosli ve ark. (2015), yaptığı çalışmada tavuk sosislerine %2, %4 ve %6 oranında *Pleurotus sajor-kaju* tozu eklenmesi, bitmiş tavuk sosislerinin kalorilik değerlerini değiştirmemiş, kontrol tavuk sosisleri 511 kcal/100g kalorilik değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Tavuk sosislerine *Pleurotus sajor-kaju* 'nun kısmen ikame edildiği %2, %4 ve %6'lık oranlardaki örneklerin kalori değeri ise sırasıyla 519 kcal/100 g, 532 kcal/100 g ve 510 kcal/100 g'dır.

Tavuk nuggetlarında yapılan bir çalışmada %0.2 ve %1.5 (w/w) oranlarında konjak unu ile %1 ve %4 (w/w) oranlarında Shiitake türü mantar unu kullanımı araştırılmıştır. Artan Shiitake mantar tozu oranıyla beraber nugget renklerinde koyulaşmanın arttığı, Shiitake mantarı tozu içeren nuggetlarda oksidatif acılaşma değerlerinin ise kontrol nuggetlara oranla düştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak yağ oranı düşmüş, diyet lifi oranı iyileştirilmiş, duyusal açıdan kabul edilebilir kaliteli nuggetlar elde edildiği görülmüştür (Akesowan, 2016).



6.SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünyada ve Türkiye de yenilikçi ve fonksiyonel gıda ürünlerine yönelik talep giderek artmaktadır. Tüketicinin et ve et ürünlerine kolesterol miktarı ve katkı maddeleri nedeniyle fazla tüketmemesi nedeniyle yenilikçi et ürünlerinin çeşitliliğinin arttırılması gerekmektedir. Son yıllarda diyet lif miktarı yükseltilmiş ürünler sağlık açısından tercih edilmektedir. Böyle gıdaların özellikle genç tüketicilerin olumlu yaklaşımları sebebi ile geleneksel ürünlerle yenilikçi ürünlerin talep görmektedir.

Bu çalışmada Akdeniz bölgesinde yetişen diyet lif kaynağı olarak da bilinen mantar çeşitleri ile geleneksel Burdur Şiş Köftesi bir araya getirilerek yenilikçi bir ürün elde etmek amaçlandı. Tüketicinin beğenisine sunulan mantarlı Burdur Şiş Köfteleri arasında %5 kestane mantarı unu ilaveli grubun daha çok beğeni kazandığı görüldü. Bu bağlamda Burdur Şiş Köfteleri içerisine mantar unu katılarak değişik tat ve aromaların sağlanabileceği ürün çeşitliliğini arttırabileceği görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

- Ak EE, Tüzel Y, Eren E, Atilla F (2016).** Türkiye'nin Mantar İhracatının Değerlendirilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, **4(3)**, 239-243.
- Akarca G (2013).** Kılıflanmış Sade ve Baharatlı Mozzarella Peynirinin Olgunlaşma Süresinde Değişimlerinin İncelenmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon/Türkiye.
- Akesowan A (2016).** Production and storage stability of formulated chicken nuggets using konjac flour and shiitake mushrooms. *Journal of Food Science and Technology*, **53(10)**, 3661-3674.
- Akoh C.C. (1998).** Fat replacers. *Food Technology*, **52(3)**, 47 – 53.
- Alan R (1981).** Şapkalı Mantarların Bazı Botaniksel Özellikleri. *A.Ö. Ziraat Fak. Dergisi*, **9(1)**, 61-67.
- Ali H, Sannai J, Sher H, Rashid A (2011).** Ethnobotanical profile of some plant resources in Malam Jabba valley of Swat, Pakistan. *Journal of Medicinal Plants Research*, **5(17)**, 4171-4180.
- Alkaisi MRM, Hasan AA, Aljuboory AWA (2016).** Evaluation of production efficiency for some cultivated mushroom strains *Agaricus bisporus* which was renovated Mother Culture in multiple methods. *Iraqi Journal of Science*. **57(1B)**, 383-390
- Alnoumani H, Ataman Z. A, Were L (2017).** Lipid and protein antioxidant capacity of dried *Agaricus bisporus* in salted cooked ground beef. *Meat science*, **129**, 9-19.
- Andıç S, Zorba Ö, Tunçtürk Y (2008).** Köftelerin Randımanı ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Peynir Altı Suyu Tozu ve Yağsız Süt Tozu Kullanımının Etkisi. Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildirileri, 21-23 Mayıs, Erzurum, s:565.
- Andrade MCN, de Jesus JPF, Vieira FR, Viana SRF, Spoto MHF, Minihoni MTA (2013).** Dynamics of the chemical composition and productivity of composts for the cultivation of *Agaricus bisporus* strains. *Brazilian Journal Microbiology*, **44(4)**, 1139-1146.
- Anonim (2010).** Türk Patent Enstitüsü (TPE), Burdur Şiş Köftesi Coğrafi İşaret. <http://www.ci.gov.tr/cografi-isaretler/detay/3803> (Erişim Tarihi: 03.04.2014.)
- Anzani C, Boukid F, Drummond L, Mullen, Álvarez C. (2020).** Optimising the use of proteins from rich meat co-products and non-meat alternatives: Nutritional, technological and allergenicity challenges. *Food Research International*, **137**, 109575.
- AOAC (1990).** *Official Methods of Analysis of the Association of the Official Analysts Chemists*. Association of Official Analytical Chemists, 15th edn. Washington, DC.

AOAC (1995). *Association of Official Analytical Chemists*. Official methods of analysis (16th ed.), Washington, DC. USA.

AOAC (2000). *Official methods of analyses, association of official analytical chemists*, Washington, DC. USA

AOAC (2007). *Total dietary fibre contents assay. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists (AOAC)*, Washington, DC, USA.

Asgar M. A, Fazilah A, Huda N, Bhat R, Karim A. A (2010). Nonmeat protein alternatives as meat extenders and meat analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **9**, 513-529.

Bahl N (1983). Medicinal value of edible fungi. In: Proceeding of the International Conference on Science and Cultivation Technology of Edible Fungi. *Indian Mushroom Science*, **2**, 203-209.

Barkallah M, Dammak M, Louati I, Hentati F, Hadrich B, Mechichi T, Ayadi MA, Fendri I, Attia H, Abdelkafi S (2017). Effect of *Spirulina platensis* fortification on physicochemical, textural, antioxidant and sensory properties of yogurt during fermentation and storage. *LWT-Food Science and Technology*, **84**, 323-330.

Barutçıyan J (2012). *Türkiye'nin Mantarları 1*, Oğlak Yayıncılık, İstanbul.

Barutçıyan J (2019). Mantar. <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/225/dunya-pazarlarinda-degerli-olan-mantarlar-ulkemizde-de-yetisiyor> (Erişim Tarihi: 30.04.2021)

Benedict RG, Brady LR (1972). Antimicrobial activity of mushroom metabolites. *Journal of pharmaceutical sciences*, **61(11)**, 1820-1822.

Boa ER (2008). Wild edible fungi: a global overview of their use and importance to people.

Borderías A.J, Sanchez-Alonso I, Perez-Mateos M (2005). New applications of fibres in foods: Addition to fishery products. *Trends in Food Science and Technology*, **16 (10)**, 458-465.

Boufaris M. S. M (2018). *Kastamonu Yöresi Bazı Yenilebilir Mantarların Kimyasal Özelliklerinin Tayini*. Doctoral dissertation, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu/Türkiye.

Boye J, Zare F, Pletch A (2010). Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. *Food Research International*, **43(2)**, 414-431.

Bulam S, Pekşen A, Üstün NŞ (2019). Yenebilir ve Tıbbi Mantarların Gıda Ürünlerinde Kullanım Potansiyeli. *Mantar Dergisi*, **10(3)**, 137-151.

Carlile MJ, Watkinson SC (1994). *The fungi*. Academic Press, London.

Cetto B (1987). *Enzyklopadie der Pilze*, 4 c, BLV Verlagsgesellschaft, München.

Chang ST, Miles PG (1992). The Mycologist- a new discipline, This proposes the scientific study of all aspects of mushrooms. *Mushroom Biology*, **6**, 64-65.

Chang ST, Miles PG (2004). *Mushrooms: Cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact*. Second Edition, CRC Press, 480.

Chun S, Chambers E, Chambers D (2005). Perception of pork patties with shiitake (*Lentinus edodes*) mushroom powder and sodium tripolyphosphate as measured by Korean and United States consumers. *Journal of Sensory Studies*, **20**, 156–166.

Cofrades S, Guerra MA, Carballo J, Fernández-Martín F, Jiménez-Colmenero F (2000). Plasma protein and soy fiber content effect on bologna sausage properties as influenced by fat level. *J Food Sci*, **65**, 281–7.

Cofrades S, Lopez-Lopez I, Solas M.T, Bravo L, Jimenez-Colmenero F (2007). Influence of diffet types and proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems. *Meat Science*, **79(4)**, 767 – 776.

Cohen N, Cohen J, Asatiani MD, Varshney VK, Yu HT, Yang YC, Wasser SP (2014). Chemical composition and nutritional and medicinalvalue of fruit bodies and submerged cultured mycelia of culinary-medicinalhigher Basidiomycetes mushrooms. *International journal of medicinal mushrooms*, **16(3)**.

Çağlarırnak N (2011). *Edible Mushrooms: An Alternative Food Item*. 7th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, France, 548-554.

Çetiner M, Ersus Bilek S (2018). Bitkisel Protein Kaynaklar. *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, **33(2)**, 111-126.

Dai S, Liu J, Sun X, Wang N (2014). Ganoderma lucidum inhibits proliferation of human ovarian cancer cells by suppressing VEGF expression and up-regulating the expression of connexin 43. *BMC complementary and alternative medicine*, **14(1)**, 1-8.

De Leon R (2003). Cultivation of edible and medicinal mushrooms in Guatemala, Central America. *Micología Aplicada Internacional*, **15(1)**, 31–35.

Delmas J (1974). *Les Morilles, Depinierister, Horticulteurs Maraichers*, **146**, 23-30

Demirci G, Ünver S (2005). Ankara Koşullarında Bezelye ‘de (*Pisum Sativum* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. *Anadolu*, **15 (1)**, 49-60.

Denis RB (1995). *Mushrooms: poisons and panaceas* New York: Wh Fremann and Co., p: 422

Dizbay M, Karaboz İ (1986). *Marchella Türlerinin Batık Kültürde Büyümesi ve Ascocarp Üretimi*. TÜBiTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, Proje no: TOAG-515, 28 s.

Dörfelt H (2013). *Morchellaceae*. In Hanelt P. *Mansfeld's Encyclopedia of Agricultural and Horticultural Crops: (Except Ornamentals)*. 2001st Edition, California:Springer.

Dzudie T, Kouebou CP, Essia-Ngang JJ, Mbofung CMF (2004). Lipid Sources and Essential Oils Effects on Quality and Stability of Beef Patties. *J. Food Eng.* **65**,67-72.

Elleuch M, Bedigian D, Roiseux O, Besbes S, Blecker C (2011). Dietary Fiber and Fiberrich by-products of Food Processing: Characterization, Technological Functionality and Commercial Applications: A review. *Food Chemistry*, **124**, 411-421.

Elmastas M, Turkekul I, Ozturk L, Gulcin I, Isildak O, Aboul-Enein HY (2006). Antioxidant activity of two wild edible Mushrooms (*Morchella vulgaris* and *Morchella esculanta*) from North Turkey. *Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening*, **9(6)**, 443-448.

El-Refai A, El-Zeiny AR, Abd Rabo EAA (2014). Quality attributes of mushroom-beef patties as a functional meat product. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, **6**, 49-62.

Eren E, Pekşen A (2016). Türkiye’de Kültür Mantarı Sektörünün Durumu ve Geleceğine Bakış. *Türk Tarım–Gıda Bilim ve Teknolojisi Dergisi*, **4 (3)**, 189-196.

Eren E, Pekşen A (2019). Türkiye’de Kültür Mantarı Üretimi ve Teknolojik Gelişmeler. *Mantar Dergisi*, **10(3)**, 225-233.

FAO (2019). <http://www.fao.org>. (Erişim tarihi: 08.11.2019).

FAO (2024). <http://www.fao.org>. (Erişim tarihi: 30.11.2024).

Feeney MJ, Beelman R (2004). *Mushrooms In a Class of Their Own*. *Sindh Agriculture University*. Tandojaprinting press, **37**.

Feeney MJ, Myrdal Miller A, Roupas P (2014). Mushrooms-Biologically Distinct and Nutritionally Unique: Exploring a “Third Food Kingdom”. *Nutrition Today*, **49 (6)**, 301-307.

Feng W, Nagai J, Ikekawa T (2001). A clinical pilot study of EEM for advanced cancer treatment with EEM for improvement of cachexia and immune function compared with MPA. *Biotherapy*, **15**, 691-696.

Fernandez-Ginés JM, Fernández-López J, Sayas-Barberá E, Pérez-Alvarez J (2005). Meat products as functional foods: A review. *Journal of Food Science*, **70(2)**.

Ganesh VR, Rajashekhar SM (2017). Compositional and nutritional studies on two wild mushrooms from Western Ghat forests of Karnataka, India. *International Food Research Journal*, **24(2)**, 679-684.

Gençcelep H (2012). The effect of using dried mushroom (*Agaricus bisporus*) on lipid oxidation and color properties of sucuk. *Journal of Food Biochemistry*, **36(5)**, 587-594.

Gençcelep H, Zorba Ö (2017). The Effect of Dried Mushroom (*Agaricus bisporus*) Addition on Microbiological Quality and Biogenic Amine Contents in Sucuk Production. *Gıda*, **42 (6)**, 787-798.

Giavasis I (2014). Bioactive fungal polysaccharides as potential functional ingredients in food and nutraceuticals. *Current opinion in biotechnology*, **26**, 162-173.

Gokalp HY, Kaya M, Tulek Y, Zorba O (1999). *Laboratory application guide and quality control in meat and meat products (In Turkish)*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yay No: 318, Erzurum, Turkey.

Grimm D, Wösten HAB (2018). Mushroom Cultivation in the Circular Economy. *Appl Microbiol Biotechnol*, **102 (18)**, 7795-803.

Guillamón E, García-Lafuente A, Lozano M, D'Arrigo M, Rostagno MA, Villares A, Martínez JA (2010). Edible mushrooms: Role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia*, **81**, 715–723.

Gün M (2014). *Sığır Eti Köftelerinin Bazı Fiziksel Kimyasal Tekstürel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Çeşitli Sütçülük Yan Ürünlerinin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Gündüz A (2010). *Diyet Lif İlave Edilerek Üretilen Hamburger Köftesinde Kalite Özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Halkman AK (2005). *Mercek Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Başak Matbaacılık Ltd. Şti., 358s , Ankara.

Hamayun M, Khan MA, Begum S (2003). Marketing of medicinal plants of Utror-Gabral Valleys, Swat, Pakistan. *Journal of Ethnobotanical leaflets*, **1**,13.

Hampikyan H, Uğur M (2007). The effect of nisin on *L. monocytogenes* in Turkish fermented sausages (sucuks). *Meat Science*, **76**, 327–332.

Hapuarachchi KK, Elkhateeb WA, Karunarathna SC, Cheng CR, Bandara AR, Kakumyan P, Wen TC (2018). Current status of global *Ganoderma* cultivation, products, industry and market. *Mycosphere*, **9(5)**, 1025-1052.

He MQ, Hyde KD, Wei SL, Xi YL, Cheewangkoon R, Zhao RL (2018). Three new species of *Agaricus* section *Minores* from China. *Mycosphere*, **9(2)**, 189-201.

Hygreeva D, Pandey MC, Radhakrishna K (2014). Potential applications of plant based derivatives as fat replacers, antioxidants and antimicrobials in fresh and processed meat products. *Meat Science*, **98(1)**, 47-57.

Jiménez-Colmenero F, Carballo J, Cofrades S (2001). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci*, **59(1)**, 5-13.

Jiskani MM (2001). Energy potential of mushrooms. *Dawn Econ. Bus. Rev.*, **4**, 15-21

Kalac P (2013). A review of chemical composition and nutritional value of wildgrowing and cultivated mushrooms. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **93**, 209–218.

Kalyoncu F, Oskay M, Kalmış E (2010). Bazı Yabani Makrofungus Misellerinin Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Mantar Dergisi*, **1(1)**, 1-8.

Kaşık G (1990). *Konya ili merkez ilçe ve çevresindeki ağaçlarda yetişen basidiomycetes sınıfına ait şapkali mantarların taksonomisi üzerine bir araştırma.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum/Türkiye.

Keçeci S (2018). *Sığır Eti Köftelerinin Bazı Fizikokimyasal, Tekstürel ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Farklı Düzeylerde Dondurarak Kurutulmuş Çeşitli Sebze Turşusu Tozlarının Etkilerinin Belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya/Türkiye.

Kerrigan RW (2016). Agaricus of North America. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, **114**, 1–574.

Khatun S, Islam A, Cakilcioglu U, Guler P, Chatterjee NC (2015). Nutritional qualities and antioxidant activity of three edible oyster Mushrooms (*Pleurotus* spp.). *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, **72**, 1-5.

Kondjoyan A, Kohler A, Realini C.E, Portanguen S, Kowalski R, Clerjon S, Gatellier P, Chevolleau S, Bonny J.M, Debrauwer L (2014). Towards models for the prediction of beef meat quality during cooking. *Meat Science*, **97 (3)**, 323-331.

Korkmaz A (2018). *Köfte Üretiminde Kurutulmuş Ekmek Kullanımının Heterosiklik Aromatik Amin Oluşumu Üzerine Etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum/Türkiye.

Kundakcı A, Ergonul B (2009). *Ege Bölgesi Geleneksel Köfte Çeşitleri.* II, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, s:27-29.

Kuo M (2025). The genus Agaricus. <https://www.mushroomexpert.com/agaricus.html> (Erişim Tarihi: 09. 01. 2025).

Litchfield JH, Vely VG, Overbeck CR (1963). Nutrient content of morel mushroom mycelium: Amino acid composition of the protein. *Journal of Food Science*, **28**, 741.

Manzi P, Aguzzi A, Pizzoferrato L (2001). Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy. *Food chemistry*, **73(3)**, 321-325.

Manzi P, Pizzoferrato L (2000). Beta-glucans in edible mushrooms. *Food chemistry*, **68(3)**, 315-318.

Mau JL, Chang CN, Huang SJ, Chen CC (2004). Antioxidant properties of methanolic extracts from *Grifola frondosa*, *Morchella esculenta* and *Termitomyces albuminosus* mycelia. *Food chemistry*, **87(1)**, 111-118.

MC (2007). *Mushrooms Canada. Health Sheet. Published by Data of Mushrooms Canada.* Canada, 1-3

Mendoza E, Garcia M.L, Casas C, elgas M.D (2001). Inulin as fat substitute in low-fat, dry fermented sausages. *Meat Science*, **57**, 387 – 393.

Metin M (2012). *Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri.* 10.baskı, Ege Üniversitesi Yayınları. ISBN:9789759784102.

Muszynska B, Kala K, Rojowski J, Grzywacz A, Opoka W (2017). Composition and biological properties of *Agaricus bisporus* fruiting bodies-a review. Polish journal of food and nutrition sciences, **67(3)**.

Myrdal Miller A, Mills K, Wong T, Drescher G, Lee SM, Sirimuangmoon C, Guinard JX (2014). Flavor-enhancing Properties of mushrooms in meat-based dishes in which sodium has been reduced and meat has been partially substituted with mushrooms. *Journal of Food Science*, **79(9)**, 1795-1804.

Nagy M, Semeniuc CA, Socaci SA, Pop CR, Rotar AM, Salagean CD, Tofana M (2017). Utilization of Brewer's Spent Grain and Mushrooms in Fortification of Smoked Sausages. *Food Sci. Technol*, **37 (2)**, 315-320.

Nayak PC, Raju CV, Lakshmisha IP, Singh RR, Sofi FR (2015). Influence of Button mushroom (*Agaricus bisporus*) on quality and refrigerated storage stability of patties prepared from sutchi catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Journal of food science and technology*, **52(6)**, 3529-3538.

Nicholas LG, Ogame K (2006). *Psilocybin mushroom handbook: easy indoor & outdoor cultivation.* First Edition, ABD: Ed Rosenthal.

Nitha B, Fijesh PV, Janardhanan KK (2013). Hepatoprotective activity of cultured mycelium of Morel mushroom, *Morchella esculenta*. *Experimental and Toxicologic Pathology*, **65(1-2)**, 105-112.

Oh HI, Shin TS, Chang EJ (2001). Determination of cholesterol in milk and dairy products by high-performance liquid chromatography. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, **14(10)**, 1465-1469.

Öder N (1980). *Halkın Faydalandığı Bazı Önemli Yenen Mantarlar.* Tübitak VII. Bilim Kongresi. Biyoloji Seksiyonu, KuşadasıAydın, 785-798.

Öztürk A, Çopur ÖU (2009). Mantar Bileşenlerinin Teröpatik Etkileri. *Bahçe*, **38(1)**, 19-24.

Öztürk N, Eyiler Kaya E (2022). Nutritional values and health effects of popular mushrooms. *The Journal of Food*, **47(4)**, 539-563.

Park, G. and Kwang H.O. (2001). Nutritional Value of a Variety of Mushrooms.

Pekşen A, Akdeniz H (2012). Organik Ürün Olarak Doğa Mantarları. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, **8(1)**, 34-40.

Pettenella D, Kloehn S (2007). *Mediterranean mushrooms: how to market them. Beyond Cork-a Wealth of Resources for People and Nature.* WWF Mediterranean and IPADE, Madrid, pp52-68.

Pil-Nam S, Park K, Kang G, Cho S, Park B, Van-Ba H (2015). The impact of addition of shiitake on quality characteristics of frankfurter during refrigerated storage. *LWT- Food Science and Techn.*, **62**, 62-68.

Polat E (2018). Kültürü Yapılan Bazı Mantarların İklim İsteği ve İklimlendirme. *TTMD Dergisi*, **115**, 48-54.

Ramazan E, Süren T, Kızıleli M (2017). Gastronomik Açıdan Türkiye’de Yenilebilir Yabani Mantarlar Üzerine Kavramsal Bir Değerlendirme. *Turizm Akademik Dergisi*, **4(2)**, 77-89

Ren L, Perera C, Hemar Y (2012). Antitumor activity of mushroom polysaccharides: a review. *Food & function*, **3(11)**, 1118-1130.

Ren Z, Guo Z, Meydani SN, Wu D (2008). White button mushroom enhances maturation of bone marrow-derived dendritic cells and their antigen presenting function in mice. *The Journal of nutrition*, **138(3)**, 544-550.

Roberts JS, Teichert A, McHugh TH (2008). Vitamin D2 formation from post-harvest UV-B treatment of mushrooms (*Agaricus bisporus*) and retention during storage. *Journal of agricultural and food chemistry*, **56(12)**, 4541-4544.

Rojas C, Mansur E (1995). *Ecuador: informaciones generales sobre productos non madereros en Ecuador, In Memoria, consulta de expertos sobre productos forestales no madereros para America Latina y el Caribe.* Serie Forestal, 208-223. Santiago.

Royse DJ (2014). *A Global Perspective on the High Five: Agaricus, Pleurotus, Lentinula, Auricularia & Flammulina.* In: *Manjit Singh (Ed.) Proceedings of the 8th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products*, New Delhi/ India, 1-6.

Royse DJ, Baars J, Tan Q (2017). *Current Overview of Mushroom Production in the World.* In Book: *Edible and Medicinal Mushrooms: Technology and Applications* (Eds. Cunha Zied Diego & Arturo Pardo-Giménez) John Wiley & Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119149446.ch2>. p585.

Salman G Ş (2012). *Düşük Yağlı Hamburger Üretiminde Limon Lifi Kullanım Olanakları.* Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara/Türkiye.

Sari Y. W, Mulder W. J, Sanders J. P, Bruins M. E (2015). Towards plant protein refinery: review on protein extraction using alkali and potential enzymatic assistance. *Biotechnology Journal*, **10**, 1138-1157.

Selvi S, Devi P.U, Suja S, Murugan S (2007). Comparison of nonenzymic antioxidant status of fresh and dried form of *Pleurotus florida* and *Calocybe indica*. *Pakistan Journal of Nutrition*, **6(5)**, 468 – 71.

Sengun IY, Yildiz Turp G, Kilic G, Sucu C (2018). Effectiveness of Corduk (*Echinophora tenuifolia* subsp. *sibthorpiana*) on safety and quality of kofte, a Turkish style meatball. *Journal of Food Safety*, **38(1)**, e12389.

Servi H (2010). *Bolu Abant Tabiat Parkı Makrofungus Florası*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara/Türkiye

Sesli E, Asan A, Selçuk F, Abacı Günyar Ö, Akata I, Akgül H, Aktaş S, Alkan S, Allı H, Aydoğdu H, Berikten D, Demirel K (2020). *Türkiye Mantarları Listesi*. İstanbul: Ali Nihat Gökyiğit Vakfı Yayını.

Sevim E, Sevim A (2021). Kırşehir İlinden Toplanan *Morchella esculenta* (L.) Pers (Kuzu Göbeği) Mantarlarının Moleküler Karakterizasyonu ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, **7(1)**, 48-59.

Simsek H, Baysal E, Colak M, Toker H, Yilmaz F (2008). Yield response of mushroom (*Agaricus bisporus*) on wheat straw and waste tea leaves based composts using supplements of some locally available peats and their mixture with some secondary casing materials. *African Journal Biotechnology*, **7(2)**, 088-094

Solak HM, Isiloglu M, Allı H, Kalmış E, Kalyoncu F, Baş H (2009). Akdeniz bölgesinin makrofungus florasının belirlenmesi, fungaryum ve misel kolleksiyonlarının oluşturulması.

Soyutemiz G.E (2000). Bursa'da Satışa Sunulan Beş Farklı Grup Hazır Köftenin Kimyasal Bileşimi ve pH Değerlerinin Saptanması. *Gıda*, **25(1)**, 49-53.

Spencer DM (1985) . *The mushroom—its history and importance*. In Flegg PB, Spencer DM, Wood DA. *The Biology and Technology of the Cultivated Mushroom*, 1–8.

Stefanello FS, Cavalheiro CP, Ludtke FL, Santos da Silva M, Fries LLM, Kubota EH (2015). Oxidative and microbiological stability of fresh pork sausage with added sun mushroom powder. *Ciência e Agrotecnologia*, **39(4)**, 381-389.

Süfer Ö, Bozok F, Demir H (2016). Usage of edible mushrooms in various food products. *Turkish Journal of Agriculture. Food Science and Technology*, **4(3)**, 144-149.

Sümer S (1987). *Türkiye'nin Yeneni Mantarları*. İstanbul: Ersu Matbaacılık.

Tada S, Innami S (2007). A simplified modification of the AOAC official method for determination of total dietary fiber using newly developed enzymes. *Journal of AOAC International*, **90**(1), 217-224.

Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT, Dugan L (1960). A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **37**, 44–48.

Turp GY, Boylu M (2018). Tıbbi ve Yenilebilir Mantarlar & Et Ürünlerinde Kullanımı. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, **28**(1), 144-153.

TÜİK (2024). Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr. (Erişim Tarihi: 19.12.2024)

Tylutki EE (1979). Mushrooms of Idaho and the Pasific Northwest Discomycetes. *The University Press of Idaho*, Idaho.

Venturella G, Saporita P, Gargano ML (2019). The potential role of medicinal mushrooms in the prevention and treatment of gynecological cancers: a review. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, **21**(3).

Vikineswary, S. ve Chang, S. T. (2013). Edible and Medicinal Mushrooms for Sub-Health Intervention and Prevention of Lifestyle Diseases. *Tech Monitor*, **3**, 33-43.

Vitaglione P, Fogliano V (2004). Use of antioxidants to minimize the human health risk associated to mutagenic/carcinogenic heterocyclic amines in food. *Journal of Chromatography*, **802**(1), 189-199.

Wan Rosli WI, Maihiza N, Raushan M (2015). The ability of oyster mushroom in improving nutritional composition, β -glucan and textural Properties of chicken frankfurter. *International Food Research Journal*, **22**(1).

Wan Rosli WI, Solihah MA, Mohsin SSJ (2011). On the ability of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) conferring changes in proximate composition and sensory evaluation of chicken patty. *International Food Research Journal*, **18**(4), 1463-1469.

Wani, B. A., Bodha, R. H. ve Wani, A. H. (2010). Nutritional and Medicinal İmportance of Mushrooms. *Journal of Medicinal Plants Research*, **4**(24), 2598-2604.

Wasser S. P (2010). Medicinal mushroom science: history, current status, future trends, and unsolved problems. *International Journal Medical Mushrooms*, **12**(1), 1–16

Ya G (2017). A *Lentinus edodes* polysaccharide induces mitochondrial-mediated apoptosis in human cervical carcinoma HeLa cells. *International journal of biological macromolecules*, **103**, 676-682.

Yıldırım Y (1988). *Et Teknolojisi*. Ankara, Yıldırım Basımevi.

Yıldız Turp G, Kalyoncu S, Yücel Şengün İ (2018). Köfte Üretiminde Kullanılan Bitkisel Katkıların Üründe Oksidasyon Gelişimi, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikler ile Heterosiklik Amin (HCA) Oluşumu Üzerine Etkileri. *YYÜ Tar. Bil. Dergisi*, **28(4)**, 507-517.

Yıldız Turp G, Reçber B, Gençoğlu B (2016). Köfte Üretiminde Hardal, Çörek Otu ve Kişniş Tohum Unları Kullanımının Depolama Süresince Bazı Ürün Özellikleri Üzerine Etkileri. *Akademik Gıda*, **14(3)**, 247-255.

Yılmaz İ (1998). *Farklı Ambalajlama Yöntemi ve Depolama Sıcaklığının Tekirdağ Köftesinin Bazı Mikrobiyolojik Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi.* Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne/Türkiye.

Yılmaz İ (2004). Effects of Rye Bran Addition on Fatty Acid Composition and Quality Characteristics of Low-fat Meatballs. *Meat Sciences*, **67**, 245-249.

Zeković DB, Kwiatkowski S, Vrvic MM, Jakovljević D, Moran CA (2005). Natural and modified (1→3)-β-D-glucans in health promotion and disease alleviation. *Critical reviews in biotechnology*, **25(4)**, 205-230.

Zhang M, Cui SW, Cheung PCK, Wang Q (2007). Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on their isolation process, structural characteristics and antitumor activity. *Trends in Food Science & Technology*, **18(1)**, 4-19.

Zhao R (2020). Species of Agaricus section Agaricus from China. *Phytotaxa*, **452(1)**, 001-018.

Zhou XW, Su KQ, Zhang YM (2012). Applied modern biotechnology for cultivation of Ganoderma and development of their products. *Applied Microbiology and Biotechnology*, **93(3)**, 941-963.

Zhu F, Du B, Bian Z, Xu B. (2015). Beta-glucans from edible and medicinal mushrooms: Characteristics, physicochemical and biological activities. *Journal of Food Composition and Analysis*, **41**, 165-173.

Zorba Ö (1995). *Taze ve Dondurulmuş Sığır Et Protein Fraksiyonlarının Çeşitli Emülsiyon Özellikleri Protein Çözünürlüğü ve Elektroforetik Özellikleri Üzerinde Isıl İşlem Sıcaklığı Etkisinin Araştırılması.* Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

EK- Duyusal Analiz Formu

PİŞMİŞ BURDUR ŞİŞ DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Panel No :

Tarih:

Duyusal değerlendirmeye başlamadan önce ve değerlendirme aşamasında örnekler arasında, ağızınızdaki bir önceki tadın etkisini gidermek için bir parça ekmek ve sudan yararlanınız.

Örnek kodu	Renk	Koku	Tat	Tekstür	Genel beğeni
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Özelliklerin değerlendirilmesinde aşağıdaki puanlar kullanılacaktır:

9: Mükemmel

8: Çok iyi

7: İyi

6: Ortanın üstü

5: Orta

4: Ortanın altı

3: Kötü

2: Çok kötü

1: Son derece kötü