

T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETLİK PİLİÇ VE YUMURTA TAVUKLARINDA
VEJETARYEN BESLEMENİN
PERFORMANS, ÜRÜN KALİTESİ VE
ORGANOLEPTİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Hüseyin ÇAYAN

DOKTORA TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR 2018

T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETLİK PİLİÇ VE YUMURTA TAVUKLARINDA
VEJETARYEN BESLEMENİN
PERFORMANS, ÜRÜN KALİTESİ VE
ORGANOLEPTİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ

Hüseyin ÇAYAN

DOKTORA TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET ŞAHİN

KIRŞEHİR 2018

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN'in danışmanlığında, Hüseyin ÇAYAN tarafından hazırlanan bu çalışma 10.09.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan
Prof. Dr. Güray ERENER

Üye
Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ

Üye
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN

Üye
Dr. Öğr. Üyesi İsa COŞKUN

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan FİLİK

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20..

Prof. Dr. Yılmaz ALTUN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hüseyin ÇAYAN



**ETLİK PİLİÇ VE YUMURTA TAVUKLARINDA VEJETARYEN
BESLEMENİN PERFORMANS, ÜRÜN KALİTESİ VE ORGANOLEPTİK
ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

(Doktora Tezi)

Hüseyin ÇAYAN

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Eylül 2018

ÖZET

Bu çalışmada; hayvansal ve bitkisel kökenli protein kaynakları kullanılarak oluşturulmuş karma yemler ile beslenen etlik piliç ve yumurta tavuklarının verim performansı, yem tercihi, elde edilen ürünlerin kalitesi ve ürünlerin organoleptik özellikleri ile raf ömrü üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında, etlik piliç ve yumurtacı tavuk olmak üzere 2 farklı deneme yürütülmüştür. Her iki deneme için deneme grupları; içerisinde yem hammaddesi olarak hayvansal kökenli protein kaynağı bulunmayan vejetaryen yemle beslenenler, “vejetaryen”, en çok kullanılan hayvansal kökenli protein kaynağı olan tavuk unu kullanılarak oluşturulmuş yemle beslenenler, “omnivor”, vejetaryen ve omnivor yemlerin hayvanların tercihine sunulduğu “tercihli” yemlenenler şeklinde oluşturulmuştur. Etlik piliç denemesi; 3 muamele grubu 6 tekrarlı ve her tekrarda 10 etlik civciv olacak şekilde toplamda 180 adet Ross 308 günlük erkek civciv kullanılarak 6 hafta süre ile yürütülmüştür. Yumurta tavuğu denemesi ise batarya tipi bireysel kafeslerde her grupta 24 toplamda 72 adet 22 haftalık yaştaki Nick Brown kahverengi yumurtacı yarkalar kullanılarak 10 hafta süre ile yürütülmüştür.

Etlik piliç çalışmasında, muamelelerin yem tüketimi, canlı ağırlık, yem dönüşüm oranı, kesim ve karkas özellikleri üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ancak abdominal yağ içeriğinin muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği, en yüksek yağ değerlerinin omnivor gruplar ile beslenen hayvanlardan elde edildiği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kesilen hayvanların göğüs ve but etlerinde yapılan analizler sonucunda kimyasal, kalite ve histomorfolojik özelliklerinin muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir. Ayrıca farklı sıcaklık (+4°C ve -18°C) ve sürelerde (3 ve 21 gün) depolanan göğüs etlerinde raf ömrünün muamelelerden etkilendiği, en iyi raf ömrü değerlerinin vejetaryen yem ile beslenenlerden elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmanın ana unsurlarından olan hayvanların yem tercihi ve bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin tüketiciler tarafından tercihleri muamelelerden etkilenmiştir. Omnivor ve vejetaryen olarak hazırlanan karma yemler hayvanların tercihine sunulduğunda hayvanların büyüme dönemlerine göre farklı yemleri tercih ettikleri belirlenmiştir.

Yumurtacı tavuk çalışmasında; muameleler yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, yumurta verimi, ağırlığı, kütlesi, iç ve dış kalite özellikleri ve kolesterol içeriğini etkilememiştir. Muameleler yumurtaların raf ömrünü istatistiki olarak önemli derecede etkilemiş olup, vejetaryen yemle beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda raf ömrünün uzadığı tespit edilmiştir. Yumurtacı tavuklar, omnivor yemi daha çok tercih etmişlerdir.

Panelistler omnivor ve vejetaryen yemle beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlerde organoleptik farklılıkları saptamışlar, vejetaryen yemler ile beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlerin daha tercih edilebilir olduğu bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, tavuk unu içeren omnivor yemle beslenen tavuklarda performans değişmemesine rağmen ürünlerin raf ömründe kısalmaya yol açmıştır. Bu yem hayvanların tercihlerine sunulduğunda, hayvanlar dönemsel olarak dar bantta tercih göstermiştir. Farklı yemlerden elde edilen ürünler, organoleptik olarak panelistler tarafından ayırt edilebilmiştir. Omnivor olarak hazırlanan karma yem hayvanlar tarafından ret edilmemesine rağmen elde edilen ürünleri panelistler tarafından daha az tercih edilebilir bulunmuştur. Tüm sonuçlar, tavuk ununun kanatlı yemlerinde kullanımına dair mevcut mevzuatlar üzerinde, İslami kurallar ve tüketici tercihleri bakımından yeniden çalışılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar sözcükler: Vejetaryen besleme, tercihli yemleme, et ve yumurta kalitesi, raf ömrü, tavuk unu, organoleptik, helal tavuk

Danışman: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Sayfa Adedi: 115

**EFFECTS OF VEGETARIAN FEEDING ON PERFORMANCE, PRODUCT
QUALITY AND ITS ORGANOLEPTIC PROPERTIES IN BROILER
CHICKS AND LAYING HENS**

PhD Thesis

Hüseyin ÇAYAN

Kırşehir Ahi Evran University

Institute of Natural and Applied Sciences

September 2018

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of performance, feed preference, product quality and organoleptic properties of products with their shelf life in broiler chicks and laying hens fed with diets containing animal and vegetable protein sources.

Within the scope of the study, two different trials were carried out, namely broiler chickens and laying hens. Treatment groups were created as there was not any animal originated raw material in the diet, vegetarian diet, the most widely used animal protein source poultry meal was present in the diet, omnivorous diet, choice feeding of vegetarian and omnivorous diet. In broiler trials, one day-old, 180 broiler chicks (Ross-308) were divided into three treatment groups with six replicates each containing ten birds and carried out for 6 weeks. Laying hens trial, twenty one weeks old, 72 individually caged laying hens (Nick Brown) were divided into three treatment groups with 24 replicates and carried out for 10 weeks.

In broiler chick trial, it was determined that the treatments had no effect on feed consumption, live weight, feed conversion ratio, cutting and carcass characteristics. However, it was determined that abdominal fat content was significantly affected by treatments statistically, and that the highest fat values were obtained from animals fed with omnivorous groups. As a result of analyzes made on the breasts and thighs of the cut chicks, it was determined that the chemical, quality and histomorphological properties were not affected by the treatments. It has been determined that the shelf life of the breast meats stored at different temperatures (+4°C ve -18°C) and times (3 ve 21 day) is influenced by the treatments and that the best shelf life values are obtained from those fed the vegetarian diet. The main outline of the study that preferences of animals and preferences of the products obtained from these animals by consumers were affected by the treatments. Omnivor and vegetarian mixed feeds were preferred according to the growth periods of animals.

In laying chicken trial; the treatments did not affect feed consumption, feed conversion ratio, egg yield, weight, egg mass, internal and external quality characteristics and cholesterol content. The treatments affected the shelf life of the eggs statistically, and the shelf life of the eggs obtained with the vegetarian diet was found to be prolonged. Laying chickens preferred more omnivorous feed.

Panelists found organoleptic differences in products obtained with omnivorous and vegetarian diets. Panelists have reported that the products obtained from animals fed with vegetarian foods were more preferable.

In conclusion, chickens fed on omnivorous feed containing poultry meal caused shortening of the shelf life of the products even though their performance did not change. When this feed was presented to the animals' preferences, the animals preferred periodically in the narrow band. The products obtained from different feeds could be distinguished as organoleptically by the panelists. Although the poultry meal was not rejected by animals, its products were less preferred by panellists. All results require re-study of existing legislation on the use of poultry meal in poultry diets in terms of Islamic laws and consumer preferences.

Keywords: Vegetarian feeding, preferential feeding, meat and egg quality, shelf life, poultry by-product meal, organoleptic, halal chicken

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Number of pages: 115

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından sonuna kadar fikirleri ile bana yol gösteren, değerli vaktini ayırarak emeklerini ve yardımlarını benden esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN'e, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesindeki görevinden ayrılana kadar danışmanlığımı yürüten, bilimsel bilgi ve tecrübesini benimle paylaşarak tam bir rehber olan, her daim varlığını yanımda hissettiren saygıdeğer hocam Prof. Dr. Güray ERENER'e teşekkürlerimi sunarım.

Yardımlarını, desteklerini, sabırlarını ve bilgilerini esirgemeyen ve tezimin her aşamasında yanımda olan Dr. Öğr. Üyesi İsa COŞKUN, Dr. Öğr. Üyesi Gökhan FİLİK ve Dr. Öğr. Üyesi Aydın ALTOP'a, bölüm laboratuvar imkânlarını sunan Dr. Öğr. Üyesi Hakan KIR'a teşekkür ederim.

Denemelerin yürütülmesi ve analizleri aşamasında yardımları ile bana destek olan değerli arkadaşlarım Dr. Koray KIRIKÇI, Arş. Gör. Emre UĞURLUTEPE'ye, Öğr. Gör. Nuri ERCAN ve Arzu ARI'ya, Ziraat Yüksek Mühendisleri Şefika Nur ÖZÇELİK, Serkan BEKTAŞ ve Olgay Kaan TEKİN'e, Yüksek Lisans Öğrencileri Orhan ÇETİNKAYA, Abdurrahman KORKMAZ, Figen SAYDUT, Ezgi EKİCİ ve Damla KOÇAK'a, Tarımsal Biyoteknoloji ve Zootekni Bölümü lisans öğrencilerimize ve üniversitemiz yardımcı personeli Yasin DUGAN'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak bu süreçte gösterdikleri sabır, anlayış ve esirgemedikleri yardım ve destekleri için anneme, babama ve kardeşlerime sonsuz teşekkürler.

Hüseyin ÇAYAN

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGE VE KISALTMALAR.....	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. TAVUKLARIN BESLENME ALIŞKANLIKLARI.....	6
2.2. TAVUK UNU VE YEM DEĞERİ.....	8
2.3. HELAL TAVUK KAVRAMI	11
2.4. KANATLI KARMA YEMLERİNDE TAVUK UNU KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	14
2.5. KANATLI HAYVANLARDA TERCİHLİ YEMLEME İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
3.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ.....	27
3.1.1. Hayvan Materyali.....	27
3.1.2. Yem Materyali	27
3.1.3. Deneme Kümesi	29
3.1.4. Deneme Gruplarının Oluşturulması	30
3.1.5. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi.....	30
3.1.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi.....	30
3.1.7. Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi.....	30
3.1.8. Yem Tercihinin Belirlenmesi	31
3.1.9. Kesim ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi.....	31
3.1.10. Et Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi	32
3.1.11. Etlik Piliç Etlerinde TBARS Değerinin Belirlenmesi.....	33
3.1.12. Etlerin Duyusal Analizi.....	34
3.1.13. Etlik Piliç Etlerinin Histomorfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	36
3.1.14. Etlik Piliçlerde İleum Histomorfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ...	37
3.2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ	38
3.2.1. Hayvan Materyali.....	38
3.2.2. Yem Materyali	38
3.2.3. Deneme Kümesi	38

3.2.4. Deneme Gruplarının Oluşturulması	40
3.2.5. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi	41
3.2.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi	41
3.2.7. Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi.....	41
3.2.8. Yem Tercihinin Belirlenmesi	41
3.2.9. Yumurta Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi	42
3.2.10. Yumurta Kolesterol Analizi	43
3.2.11. Yumurtada TBARS değerinin belirlenmesi	44
3.2.12. Yumurtalarda Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi.....	44
3.3. İSTATİSTİK ANALİZLER	45
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	46
4.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ.....	46
4.1.1. Yem Tüketimi	46
4.1.2. Canlı Ağırlık	48
4.1.3. Yem Dönüşüm Oranı	49
4.1.4. Etlik Piliçlerin Yem Tercihi.....	51
4.1.5. Kesim ve Karkas Özellikleri.....	53
4.1.6. Piliç Etinin Kimyasal Bileşimi	55
4.1.7. Piliç Eti Kalite Özellikleri.....	55
4.1.8. Piliç Etlerinde TBARS Değerleri	58
4.1.9. Piliç Etinde Duyusal Özellikler	59
4.1.10. Piliç Etlerinde Histomorfolojik Analizler.....	61
4.1.11. İleumda Histomorfolojik Analizler.....	63
4.2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ	66
4.2.1. Yem Tüketimi ve Canlı Ağırlık Değişimi	66
4.2.2. Yumurta Verimi ve Ağırlığı	67
4.2.3. Yem Dönüşüm Oranı	70
4.2.4. Yumurta Tavuklarının Yem Tercihi	71
4.2.5. Yumurta Kalite Kriterlerine İlişkin Bulgular.....	73
4.2.5.1. Birinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	74
4.2.5.2. Beşinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	75
4.2.5.3. Onuncu haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi	77
4.2.6. Yumurtada TBARS Değerinin Belirlenmesi	78
4.2.7. Yumurtalarda Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi	79
4.2.8. Yumurta Sarısı Kolesterol İçeriği.....	81
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	84
5.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ.....	84
5.2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ	87
6. KAYNAKLAR	91
7. ÖZGEÇMİŞ.....	104

EKLER..... 105

Ek 1. Piliç etlerinde yapılan duyusal analiz raporu (3sayfa).....	105
Ek 2. Yumurtalarda yapılan duyusal analiz raporu (2 sayfa).....	108
Ek 3. Etik kurul onay belgesi (2 sayfa).....	110
Ek 4. İkinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	112
Ek 5. Üçüncü haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	112
Ek 6. Dördüncü haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	113
Ek 7. Altıncı haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	113
Ek 8. Yedinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	114
Ek 9. Sekizinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	114
Ek 10. Dokuzuncu haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi.....	115



TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Hayvansal kökenli protein kaynaklarının besin madde içerikleri	9
Tablo 2.2. Bazı ülkelerdeki tavuk unu kullanım durumu	11
Tablo 3.1. Etlik piliç deneme yeminin yapısı ve besin madde içerikleri	28
Tablo 3.2. Denemelerde kullanılan tavuk ununun besin madde içerikleri ve genel görünümü	29
Tablo 3.3. Etlik piliç denemesine ait muamele grupları.....	30
Tablo 3.4. Tavuk göğüs eti örneklerinin duyuusal değerlendirilmesinde kullanılan puanlama skalası	35
Tablo 3.5. Yumurta tavuğu deneme yeminin yapısı ve hammadde içerikleri.....	39
Tablo 3.6. Yumurta tavuğu denemesine ait muamele grupları	40
Tablo 3.7. Tavuk yumurtası örneklerinin duyuusal değerlendirilmesinde kullanılan puanlama skalası	45
Tablo 4.1. Muamelelerin etlik piliçlerde kümülatif yem tüketimleri üzerine etkileri	47
Tablo 4.2. Muamelelerin etlik piliçlerde kümülatif canlı ağırlık artışı üzerine etkileri (g)	49
Tablo 4.3. Deneme gruplarına ait kümülatif yem dönüşüm oranları (g yem tüketimi/g ağırlık)	50
Tablo 4.4. Etlik piliçlerde yem tercihinin ait veriler (%).....	52
Tablo 4.5. Deneme gruplarına ait bazı kesim parametreleri	54
Tablo 4.6. Muamelelerin göğüs ve but etlerinde bazı kimyasal özellikler üzerine etkileri (%)	55
Tablo 4.7. Muamele gruplarının göğüs ve but etlerinde bazı kalite özellikleri üzerine etkileri (%)	56
Tablo 4.8. Muamele gruplarına ait göğüs ve but etlerinde kesim sonrası 24 saat sonrasındaki renk ve pH değerleri.....	57
Tablo 4.9. Muamelelerin etlik piliç etlerinde TBARS (mg malondialdehit/kg) değerlerine etkisi	59
Tablo 4.10. Muamelelerin piliç etlerinde duyuusal özellikler üzerine etkisi	60
Tablo 4.11. Muamelelerin piliç etlerinde histomorfolojik özellikler üzerine etkisi ..	62
Tablo 4.12. Muamelelerin ileum histomorfolojisi üzerine etkisi	64
Tablo 4.13. Muamelelerin günlük yem tüketim üzerine etkileri (g)	67
Tablo 4.14. Denemede kullanılan yumurta tavuklarının canlı ağırlık değişimi (g) ..	67
Tablo 4.15. Deneme gruplarına ait yumurta verimleri (%)	68
Tablo 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta ağırlıkları (g)	69
Tablo 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta kütlesi değerleri (g)	69
Tablo 4.18. Muamelelerin yumurta tavuklarında yem dönüşüm oranı üzerine etkileri	71
Tablo 4.19. Yumurta tavuklarının yem tercihi (%)	72
Tablo 4.20. Birinci haftaya ait yumurta kalite kriterleri.....	75
Tablo 4.21. Beşinci haftaya ait yumurta kalite kriterleri.....	76

Tablo 4.22. Onuncu haftaya ait yumurta kalite kriterleri	77
Tablo 4.23. Muamelelerin deneme ortası ve sonrasında elde edilen yumurtalarda TBARS (mg malondialdehit/kg) değerlerine etkileri.....	79
Tablo 4.24. Muamelelerin yumurtalarda duyuşal özellikler üzerine etkileri	81
Tablo 4.25. Muamelelerin yumurta sarısı kolesterol içeriğine etkisi (mg/g yumurta)	82
Tablo 5.1. Hipotezlerin gerçekleşme durumu	84



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler	26
Şekil 3.2. Etlik piliç deneme ünitesinin genel görünümü	29
Şekil 3.3. Etlik piliçlerde yem tercihi görüntüleri.....	31
Şekil 3.4. Göğüs ve but etlerinde kas lifi çapı ve yoğunluğu ölçüm örnekleri	36
Şekil 3.5. İleumda histomorfolojik parametrelerin ölçüm örneği.....	37
Şekil 3.6. Yumurta tavuğu deneme ünitesinin genel görünümü.....	40
Şekil 3.7. Yumurta tavuklarında yem tercihi görüntüleri	42
Şekil 4.1. Muamelelere ait kümülatif yem tüketimleri	47
Şekil 4.2. Muamelelerin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı üzerine etkileri	49
Şekil 4.3. Etlik piliçlerde haftalık yem dönüşüm oranları	50
Şekil 4.4. Etlik piliçlerin haftalık yem tercihleri	52
Şekil 4.5. Tercihli yemlenen tekerrür gruplarına ait haftalık yem tercihleri (g).....	52
Şekil 4.6. Muamelelerin etlerde duyuşal özellikler üzerine etkisi	61
Şekil 4.7. Göğüs ve but etlerinde kas lifi görüntüleri	62
Şekil 4.8. Muamelelerin piliç etlerinde histomorfolojik özellikler üzerine etkisi	63
Şekil 4.9. Muamelelere ait ileum görüntüleri	65
Şekil 4.10. Muamelelerin ileum histomorfolojisi üzerine etkisi.....	65
Şekil 4.11. Muamele gruplarına ait yumurta verimleri.....	68
Şekil 4.12. Muamelelerin ortalama yumurta ağırlığı ve kütlesi üzerine etkisi	70
Şekil 4.13. Muamelelerin yumurta tavuklarında yem dönüşüm oranı üzerine etkileri	71
Şekil 4.14. Yumurta tavuklarının yem tercihi (%).....	73
Şekil 4.15. Yumurta tavuklarının haftalık yem tercihleri	73
Şekil 4.16. Deneme ortası ve sonrasında elde edilen yumurtalarda TBARS (mg malondialdehit / kg) değerlerine etkileri	79
Şekil 4.17. Muamelelerin yumurtalarda duyuşal özellikler üzerine etkileri	81

SİMGE VE KISALTMALAR

°C	: Santigrat Derece
AB	: Avrupa Birliği
Ca	: Kalsiyum
CAD	: Canlı Ağırlık Değişimi
DBCA	: Deneme Başı Canlı Ağırlık
DCP	: Di Kalsiyum Fosfat
DSCA	: Deneme Sonu Canlı Ağırlık
g	: Gram
HK	: Ham Kül
HP	: Ham Protein
HS	: Ham Selüloz
HY	: Ham Yağ
Kcal	: Kilokalori
KD	: Kript Derinliği
KM	: Kuru Madde
MAM	: Marmara Araştırma Merkezi
MDA	: Malondialdehit
ME	: Metabolik Enerji
ml	: Mililitre
Na	: Sodyum
OD	: Optik Densite
O	: Omnivor
OSH	: Ortalamanın Standart Hatası
Rpm	: Devir/dakika
SFK	: Soya Fasulyesi Kşpesi
STK	: Su Tutma Kapasitesi
T	: Tercihli
TBA	: Tiyobarbitürik Asit
TBARS	: Tiyobarbitürik Asit Reaktif Madde
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
V	: Vejetaryen
VY	: Villus Yüksekliği
YDO	: Yem Dönüşüm Oranı
YT	: Yem Tüketimi
YV	: Yumurta Verimi

1. GİRİŞ

Nüfus sayısı, ülkelerin sosyal ve ekonomik alanda kalkınmaları için gerekli olan en önemli faktörlerden biridir. Ülkelerin başarısı, zihin ve beden sağlığı yerinde olan bireylere sahip olması ve onların yeterli ve dengeli beslenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Beslenme; bilim adamlarına göre “büyüme, gelişme ve sağlığın korunması için besinlerin dengeli bir şekilde kullanımını” şeklinde ifade edilmektedir. Ancak büyüme, gelişme ve sağlığın korunması için vücudun ihtiyacı olan besin maddelerinin gerekli miktarlarda alınması gerekmektedir. Bu besin maddeleri, gıdaların içinde bulunan karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler, mineral maddeler ve sudan oluşmaktadır. Bu gıda bileşenleri içinde hayvansal kökenli besin madde kaynakları yapıları nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir. İnsanın normal büyüme ve gelişmesi için gerekli olan ve vücut tarafından sentezlenemeyen esansiyel amino asitlerin besinlerle alınması zorunludur. Hayvansal kökenli proteinler yüksek oranda esansiyel amino asit içermeleri nedeniyle en değerli protein kaynaklarıdır. Et, süt, yumurta gibi hayvansal gıdalar biyolojik değeri yüksek protein kaynaklarıdır (Aksoy, 2010). Toplumların beslenmelerinde hayvancılık sektörünün önemi büyüktür. Ülkemizde hayvansal protein açığının kapatılmasında tavuk eti ve yumurtanın gerek üstün besleme gücü, gerekse hayvansal proteini kısa sürede ve en ucuz olarak sağlayabilmesi bakımından tavukçuluğun diğer hayvancılık kolları arasında ayrı ve önemli bir yeri vardır.

Hayvansal protein kaynağı olarak tüketimin dışında insan faydası için işlenen ve tüketilen hayvansal ürünlere hayvansal yan ürün denilmektedir. İnsan tüketimi için uygun olmayan hayvansal yan ürünlerin kullanımı insanoğlunun ilk tarım faaliyetlerinden öncesine kadar dayanmaktadır. Tarım öncesi dönemde avlanan hayvanların boynuz, tırnak, deri, kıl, kuyruk ve kemikleri çeşitli aletler (silah, barınak, kıyafet vb.) yapımında kullanılmıştır. Tarımla birlikte hayvansal yan ürünlerden elde edilen ürün çeşidi de giderek artmıştır (Çınar, 2009).

Sanayileşme ile hayvansal üretimin entansifleşmesinin bir sonucu olarak hayvansal yan ürünlerin değerlendirilmesi giderek önem kazanmıştır. Birçok son ürüne işlenebilen yan ürünler kesimhanelerin karlılığını artırırken atık sorununa da çözüm getirmiştir.

Mezbahalarda, insan gıdası olarak kullanılacak ürünler elde edildikten sonra geriye kalan dokular, işlenerek, insan gıdası olarak kullanılmayan değerli yan ürünlere dönüştürülebilmektedirler. Bu, genellikle sanayi boyutlarında pişirme ve rendering işlemleriyle gerçekleştirilir. Bu yolla elde edilen ürünler; et-kemik unu, et unu, kemik unu, tavuk unu, kan unu, tüy unu ve yağlardan oluşmaktadır. Kanatlı hayvanların beslenmesinde karma yemlerde sıklıkla kullanılan tavuk unu, kanatlı kesimhanelerinde kesim artıklarından; baş, ayak, bağırsak ve diğer iç organlarının rendering tesislerinde kurutulup öğütülmesiyle elde edilen hayvansal kökenli önemli protein kaynaklarıdır. Bu karışım içine zaman zaman kuluçkahane artıkları olan, ölü embriyolar, döllenmiş yumurtalar, yumurtadan çıkmayan civcivler, yumurta kabukları ile satılmayan yumurtacı tavuklara ait erkek civcivler ve işletme içinde ölen tavuk veya civcivlerde girebilir (Ertürk ve Çelik, 2004). Protein içeriği, karışımdaki tüy oranına bağlı olarak % 55-65, kül içeriği % 12-21, ham yağ içeriği ise % 14-30 arasında değişebilmektedir. Mineral maddelerden kalsiyum % 1.5-8.5 fosfor ise % 1.8-3.2 dolayında bulunduğu için tavuk unu orta değerde yem sayılmaktadır. Tavuklar için esansiyel aminoasitler olan lizin içeriği yaklaşık % 2.6, metiyonin içeriği de % 1.1 civarındadır (Danesh ve ark., 2012). Tavuk unu; besin madde içeriğinin iyi olması, ekonomik ve bol miktarda bulunması nedeniyle kanatlı hayvan beslemede dolayısıyla da karma yem endüstrisinde önemli yem hammaddeleri arasında yer almış ve yıllardır hayvansal kökenli protein kaynağı olarak kullanılmıştır.

Gıda hijyeni ve insan sağlığının çok daha önemle irdelendiği, ürün sağlığı ve kalitesi açısından tüketici bilincinin çok daha fazla geliştiği, organik tarım, hayvan refahı ve tüketici tercihleri konusunda yoğun araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin yapıldığı Avrupa Birliği ülkelerinde çeşitli yem ve yem hammaddelerinde yasaklanmalar yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi antibiyotiklerdir ki; Avrupa Birliği (AB) Ülkelerinde, hayvan yemlerinde büyüme faktörü olarak antibiyotiklerin kullanılması (70/524/EEC Direktif ve 1831/2003/EC sayılı yönetmelikle) 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren yasaklanmıştır (Anonim, 2006; Çelik ve Şahin, 2015). Bir diğeri ise; gıda ve yem kaynaklı hayvan hastalıkları ile ilgili yaşanan krizlerin sıklığının artması sebebiyle insan tüketimi amacıyla kullanılmayan hayvansal yan ürünlerdir. Tüketicinin pazar üzerindeki etkisinin önem kazandığı bu dönemde,

yaşanan krizlere bir çözüm olarak Avrupa Birliği gıda güvenliğinin artırılmasına yönelik bir dizi önlemler almıştır. Bu kapsamda 1069/2009/EC sayılı direktif ile gıda üretimine yönelik yetiştirilen hayvanların beslenmesinde hayvansal kökenli protein kaynaklarının kullanımı yasaklanmıştır.

AB ile uyum sürecine bağlı olarak Tarım ve Orman Bakanlığının 24.12.2011 tarihli ve 28152 sayılı Resmi Gazetede yayınladığı '*İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler*' yönetmeliği, tavukçuluk ve yumurta sektörünü doğrudan etkileyecek yeni düzenlemeler getirmektedir. Avrupa Birliği standartları ve AB'ye uyum sürecine göre hazırlanmış olan bu yönetmelik kanatlı hayvanlarda kullanılan yemlere belli bir standart getirmektedir. Geçmiş yıllarda ruminant hayvanlarda görülen çeşitli hastalıklar sebebiyle hayvansal kökenli protein kaynaklarına getirilen yasağa (16.06.2005 tarihli ve 25847 sayılı Resmi Gazete) benzer şekilde, kanatlı hayvanların karma yemlerinde de rendering ürünlerin kullanımı 01.01.2017 tarihinden itibaren yasaklanmıştır. Ancak tavukçuluk ve yem sanayicileri bu yapılan düzenlemeyi erteletmek için baskı yapmaktadırlar. Çünkü bu sektörlerin kümes hayvanları yemi için protein kaynaklarına olan ihtiyaçları oldukça fazladır ve bu yemler genel olarak dışarıdan ithal edildiği için maliyetleri yüksek olmaktadır. Kanatlı yetiştiriciliğinde büyük önem arz eden rendering ürünlerin yem hammaddesi olarak kullanılmaması halinde oluşacak atıkları bertaraf edecek yeterli altyapımız olmaması ve kanatlı sektörden elde edilen ürünlerinin (et, yumurta) artan maliyetleri nedeniyle yurt dışı pazarlardaki rekabet gücünü kaybetmesine neden olacağı öngörülmektedir (Çınar, 2009). Yem yasağı olarak adlandırılan bu uygulamanın AB uyumu çerçevesinde ülkemizde uygulanması durumunda önemli ekonomik etkileri olacağı düşünülmektedir. Türkiye'de rendering haricinde alternatif bertaraf etme yöntemlerine yönelik mevcut bir yatırım ve altyapı mevcut değildir. Yasağın uygulanması halinde bu durum, önemli ekonomik sorunlar yanında çevresel problemlere de yol açabilecektir. Rendering ürünlerinin karma yem üretimi dışında kullanımı için teknolojik yatırımlar (yakma fırınları, ara işleme tesisleri, biyogaz ve kompostlama gibi alternatif değerlendirme tesisleri) yapılması gerekmektedir (Sarı ve Özdemir, 2018). Yasaklamanın getireceği ikilemelerle birlikte tavuk unu; besin madde içeriğinin iyi olması, ekonomik ve bol miktarda bulunması nedeniyle kanatlı hayvan beslemede dolayısıyla da karma yem endüstrisi için önemli yem ham

maddelerinden biri olmasına rağmen yüksek yağ içeriği ile yemde acılaşıma, üretim aşamasında hijyenik özellikler ve mikrobiyolojik bulaşma açısından önemli riskler de içerebilmektedir (Koşum, 2013). Ayrıca, kanatlı yemlerinde tavuk unu kullanımı ile ilgili olarak; tavuklar omnivor (hem et hem ot tüketen) hayvan grubuna girmelerine rağmen kendi türünden yem hammaddeleri ile oluşturulan karma yemler tercihlerine sunulduğunda acaba tüketirler mi? Tavuklar, tavuk unu içeren yemleri tercih edip tüketirlerse, tüketici talepleri arasında sadece vejetaryen yemlerle beslenenler ile tavuk unu ile beslenen tavuklardan elde edilen ürünlere olan tepki/talep nasıl olur? Tavuk ununun yasaklanmasından sonra kanatlı hayvan ve yem sektöründe durum ne olacak? sorularını akıllara getirmektedir. Tüketici tercihleri ve kanatlı hayvanların yem tercihleri açısından önem arz eden bu çalışma; tavukların kendi türlerinden elde edilen yem hammaddelerini tüketmeleri ya da tercihine sunulmaları durumunda elde edilecek ürünlere oluşacak, özellikle lezzet farkı ve ürün kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmanın muamele grupları;

- içerisinde yem hammaddesi olarak hayvansal kökenli protein kaynağı bulunmayan yemle beslenenler “**vejetaryen**”;
- içerisinde kanatlı karma yemlerinde en çok kullanılan hayvansal protein kaynağı olan “tavuk unu” kullanılarak oluşturulmuş yemle beslenenler “**omnivor**”,
- vejetaryen ve omnivor yemlerin hayvanların tercihine sunulduğu yemle beslenenler “**tercihli**” şeklinde oluşturulmuştur.

Çalışma sonunda, hazırlanan deneme yemleri ile beslenen hayvanların performansı, yem tercihi, ürünlerine ait raf ömrü ve organoleptik özellikleri; etlik piliçlerin et kalitesi, yumurta tavuklarının ise yumurta iç ve dış kalite parametreleri üzerine etkileri belirlenerek, elde edilecek bulgular doğrultusunda tavuk ununun kanatlı karma yemlerinde kullanımının yasaklanması sürecinde, yem sanayii sektörüne, Tarım ve Orman Bakanlığı yetkililerine ve bilim camiasına bilgi sağlanması hedeflenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Son yıllarda köy hayatından ve kırsal bölgelerden uzaklaşan insanoğlu şehirlerde yaşamaya başlamıştır. Şehirlerde oluşan nüfus yoğunluğu sebebiyle gıdalara olan ihtiyaç artmakta, güvenilir ve ekonomik gıdaya ulaşım ise gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Bununla birlikte teknoloji ile aynı oranda iletişim araçlarının gelişmesi, bilgiye erişimin kolaylaşması ve insanların bilinçlenmesi doğrultusunda sağlıklı ve güvenilir gıdaya olan talep de artmıştır. Endüstriyel ürünlerin dışında organik ürünlere olan ilgi de artmakta ve üretilen organik ürünler gün geçtikçe çeşitlenmektedir. Bu doğrultuda son yıllarda yürürlüğe giren birçok yönetmelik ve uygulamalar hayvansal ürün üretiminde kullanılan yem hammaddeleri ya da yem katkı maddelerinin kullanımını kısıtlamakta hatta tamamen yasaklamaktadır (Korkmaz, 2015).

Gelişmiş ülkelerde sağlıklı beslenmeye olan duyarlılığın artması ve gıda güvenliği konularının önem kazanması, insanları güvenilir hayvansal ürünlerin tüketimine yöneltmiştir. Konvansiyonel üretimde besleme ve yetiştiricilik konusunda karşılaşılan bazı olumsuzluklar ile getirilen kısıtlamalarla, üreticiler tüketici talepleri doğrultusunda üretim yapmayı tercih etmektedirler. Kaliteli kanatlı hayvan ürünleri üretiminin sağlanabilmesi için hayvanın muhtelif fizyolojik evrelerindeki besin madde gereksinimleri, içerikleri ile yarıyışlılıkları çok iyi bilinen yem hammaddelerinden karşılanması gerekmektedir (Yıldırım ve Eleroğlu, 2014). Hayvan refahı ve tercihleri dikkate alınarak ekonomik üretim için beslemede karşılaşılan sorunların ortadan kaldırılabileceği dengeli ve yeterli rasyon hazırlama ve yem hammaddelerin geliştirilerek üretilmesi gibi konular giderek araştırmacıların ilgi odağı olmuştur.

Kanatlı eti işleme endüstrisinin yan ürünleri; yenilebilir karkasın parçaları olan et ve kemikler ile renderingde işlenen yenilmeyen karkas parçaları, sakatat, yumurta kabukları ve tüylerden oluşmaktadır. Günümüz karma yem endüstrisinde en önemli hayvansal kökenli yem hammaddeleri balık unu, et-kemik unu ve tavuk unudur. Kanatlı hayvanların beslenmesinde rasyon bileşeni olarak et-kemik unu, kemik unu, kan unu ve diğer kan ürünleri, tavuk unu, balık unu, hidrolize protein gibi

yapısında proteinlerin bulunduğu ve oranlarının bilinmediği hayvansal k3kenli yem hammaddeleri karma yemler içerisinde kullanılmaktaydı (3zaslan, 2004).

Tezin bu kısmında, tavukların beslenme alışkanlıkları, tavuk unu ve besinsel değeri, helal tavuk kavramı, kanatlı karma yemlerinde tavuk unu kullanımı ile ilgili çalışmalar ile kanatlı hayvanlarda tercihli yemleme ile ilgili yapılmış literat3r çalışmalarına değinilmiştir.

2.1. TAVUKLARIN BESLENME ALIşKANLIKLARI

Tavukçulukta son yıllarda elde edilen b3y3k başarılarda besleme alanındaki gelişmelerin ve bunların yem end3strisi ile tavuk besleme uygulamalarına aktarılmasının çok 3nemli bir payı bulunmaktadır.

Tavukların sindirim sistemi iki 3nemli noktada ruminantlar gibi diğer çiftlik hayvanlarına g3re farklılık g3stermektedir. Bunlardan ilki sindirim sistemlerinin v3cut b3y3kl3đ3ne oranla diğer hayvanlardan daha kısa olması, diğer i se sindirim sistemlerinde 3nemli bir mikroorganizma pop3lasyonunun bulunmamasıdır. Tavukların beslenme 3zellikleri řu şekilde 3zetlenebilir:

1. Tavuklar yemlerde bulunan sel3lozdan yararlanamazlar. 3nk3 sindirim sistemlerinde bunu parçalayacak sel3l3z enzimi bulunmamaktadır.
2. Tavuklar genel olarak enerji gereksinimlerini karşılamak için yem yerler. Başka bir deyişle diğer besin maddelerinin karşılanmasını ve doymalarını beklemeden yem yemeyi keserler.
3. Tavuklar kendi v3cut proteinlerini yapabilmek için gerekli aminoasitlerin bazılarını başka maddelerden veya aminoasitlerden sentezleyemezler. Bu nedenle esansiyel aminoasitlerin rasyonlarda yeterli d3zeyde bulunması gerekmektedir.
4. Tavuklar vitaminlerin hemen hiçbirini gerek mikrobiyal yolla, gerekse de diğer yollarla yeterli d3zeyde sentezleyemezler.
5. Tavuklarda tat duygusu, koku alma duygusundan daha iyi gelişmiş olmakla birlikte yine de sınırlıdır. Buna rağmen, tercih hakkı tanındığında, sakkarozu, laktoza; mısır ve buğdayı arpa, yulaf ve avdara; açık veya parlak renkli yemleri koyu veya mat renklilere; kabaca 3đ3t3lm3şleri, çok ince

öğütülmüşlere; hafif nemlileri kuru yemlere tercih edebilmektedirler (Rose ve ark., 1985).

6. Tavuklar beslenme alışkanlıkları bakımından omnivor hayvanlardır. Diğer bir deyişle hem bitkisel hem de hayvansal kökenli kaynaklarla beslendikleri anlamına gelmektedir. Doğal yaşamda tavuklar (ve gezen tavuklar !); tahıllar, tohumlar yada diğer bitki örtüleriyle ve böcek, solucan yada küçük sürüngenlerle (fare, kertenkele vb.) beslenmektedirler. Aynı zamanda sıklıkla tohumları ve böcekleri bulabilmek için toprağı karıştırmaktadırlar. Endüstriyel tavukçuluk ise tavuklara metabolik ve fizyolojik ihtiyaçlarını eksiksiz olarak karşılayacak rasyonlarla beslemeyi hedeflemektedir (Özen, 1989).

Temel besin maddelerinden olan proteinler aminoasitlerden oluşmuş yüksek molekül ağırlığına sahip organik bileşiklerdir. Etlik piliç rasyonlarında % 22-24, yumurta tavuğı rasyonlarında da % 16-17 düzeyinde ham protein olduğu dikkate alınırsa rasyondan hayvansal ürünlere doğru bir protein yoğunlaşmasının olduğu görülür. Vücut ve yumurta proteinlerinde bulunan aminoasitler yem proteininde bulunan aminoasitler olmakla birlikte oranları çok farklıdır. Tek mideli hayvan olan tavuklarda, proteinin rasyonlarda miktar olarak karşılanması büyük bir anlam taşımaz. Önemli olan proteinin kaynak ve kalitesidir. Protein kalitesi proteinin sindirilme oranı ve aminoasit yoğunluğuyla ilgilidir. Bu bakımdan tavuk beslemede proteinin kendisinden çok aminoasitlerden özellikle de esansiyel aminoasitlerden söz edilir. Cıvcıv, piliç ve tavukların aminoasit ihtiyacı bitkisel ve hayvansal kaynaklı yemlerden karşılanır. Hayvanların aminoasit ihtiyacını karşılayacak olan yem proteinlerinin aminoasit kompozisyonları çok önemlidir. Genel olarak aminoasit ihtiyacının en uygun düzeyde karşılanması için birden fazla protein kaynağı kombinasyonu gerekli olabilmektedir. Balık unu, et unu, tavuk unu, süt tozu gibi hayvansal kaynaklı protein ek yemlerinin, tavuk beslemede bitkisel kaynaklı protein ek yemlerinden daha üstün olmalarının temel nedeni, bunların aminoasit kompozisyonlarının farklı olmasından ileri gelmektedir. Hayvansal kaynaklı protein ek yemleri başta lizin ve metiyonin olmak üzere tavukların sentezleyemedikleri aminoasitler bakımından daha zengindirler (Özen, 1989; Klasing, 2005).

2.2. TAVUK UNU VE YEM DEĞERİ

Tavuk unu; tavukların kesimi sonrasında baş, boyun, kursak, ayaklar, gelişmemiş yumurtalar ve iç organların, rendering tesislerinde 100-200 °C sıcaklık ve 2-3 barlık basınç altında pişirilip kurutulularak uygun partikül büyüklüğünde öğütülmesi ile elde edilmektedir (Şenköylü ve ark., 2005; Aydın, 2010). Hammadde işlendikten sonra kurutmaya tabi tutulur, kuru maddesi % 80'e ulaştıktan sonra soğutulup, öğütülür, elenir ve ambalajlanır. Yağı alınmak isteniyorsa, preslenerek yağ içeriği % 10-12'ye düşürülür (Fielmich, 1987). Ülkemizde tavuk unu üretiminde genellikle 2.2 barlık basınç altında 100°C'de pişirildikten sonra kuru maddesi % 90'a ulaşıncaya kadar kurutulmaktadır (Açıkgöz ve Özkan, 2000).

Tavuk unu; protein ve enerji değeri yüksek olan bir hayvansal protein kaynağıdır. Kuru madde üzerinden, ham protein % 55-74, ham yağ % 10-19, ham kül % 11-23 ve 2950-3380 kcal metabolik enerji içermektedir. Ancak, ürünün içerdiği atık çeşidi, atıkların miktarına, uygulanan rendering teknolojisine, içerdiği atık maddelerin oranına ve elde edildikten sonraki muhafaza koşullarına bağlı olarak, besin maddelerinin miktarları ve sindirilebilirlikleri değişkenlik gösterebilmektedir. Farklı işletmelerden elde edilen ürünler arasındaki temel fark, uygulanan işleme yönteminden kaynaklanabilmektedir (Kutlu, 2003).

Tavuk ununa zaman zaman, kuluçkahane atığı ölü embriyolar, döllenmiş yumurtalar, yumurtadan çıkmayan civcivler, yumurta kabukları ile satılmayan yumurtacı erkek civcivler ve işletme içinde ölen hayvan gövdeleri de girebilmektedir. Tavukunun ve diğer hayvansal kökenli protein kaynaklarının besin madde içeriklerine ait değerler Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Hayvansal kökenli protein kaynaklarının besin madde içerikleri

Parametre (%)	Tavuk Unu	Balık Unu	Et Unu	Et kemik Unu	Kan Unu	Tüy Unu
Kuru Madde	95	95	92	93	93	93
Metabolik Enerji (kcal/kg)	2950	3150	2195	2100	3420	2360
Ham Protein	67.93	69.15	54	50.4	88.9	81
Ham Yağ	13.63	5.85	7.1	10	1	7
Kalsiyum	4	3.93	8.27	10.3	0.41	0.33
Fosfor	2	2.55	4.1	5.1	0.3	0.55
Kükürt	-	-	0.49	0.5	0.32	1.5
Arjinin	4.78	4.39	3.73	3.28	3.62	5.57
Histidin	1.4	1.49	1.3	0.96	5.33	0.95
İsolösin	2.46	2.46	1.6	1.54	0.98	3.91
Lösin	4.88	4.58	3.32	3.28	11.32	6.94
Lizin	4.56	4.78	3	2.61	7.88	2.28
Metiyonin	1.36	1.75	0.78	0.69	1.09	0.57
Fenilalenin	2.46	2.41	1.7	1.81	5.85	3.94
Tironin	2.62	2.78	1.74	1.74	3.92	3.81
Triptofan	1.2	-	0.36	0.27	1.35	0.55
Valin	3.08	3.12	2.22	0.36	7.53	5.93

(NRC,1994)

Tavuk unu; Türk Standartları Enstitüsüne (TSE) göre kanatlı kümes hayvanlarının baş, ayak, yenmeyen iç organlar unu olarak tarif edilmektedir. Bu ürün kesim sonrası elde edilen kanatlı kümes hayvanlarının baş, ayak ve yenmeyen iç organlarının hayvan yemi olarak kullanılmak üzere hidroliz ve sterilize halde kurutulularak öğütülmesi ile elde edilen undur ve kendine özgü renk, tat ve kokuda bulunması, bozuk olmaması, tavuk unu parçacıklarının 1 mm olan elekten geçebilecek irilikte olmasının istendiği bildirilmektedir (TSE, 1983).

Ülkemizde 2017 yılı içerisinde yaklaşık bir buçuk milyar (1.228.445 bin adet) adet tavuk kesilmiştir. Bu kesimler sonucunda yaklaşık iki milyon ton tavuk eti ve yaklaşık olarak bir milyon ton kesim sonrası atıkları (iç organlar, baş, boyun, kan ve tüy) elde edilmiştir. Bu hesaplama yapılırken, kesim randımanı % 70 ve kesim sonrası atıklar % 30 olarak kabul edilmiştir. Bu atıkların % 25 kuru madde içerdiklerini varsayıldığımızda yaklaşık 250 bin ton tavuk unu elde edilebileceği öngörülebilir. Yem sektörü için ucuz ve yüksek ham protein içeriğine sahip bir

hayvansal protein kaynağı olan tavuk ununun kalitesi, hammadde kaynağı, üretimi aşamasında uygulanan teknoloji, hijyenik koşulları, bozulmaya karşı koruyucu katkı maddesi uygulaması ve depolama koşullarından önemli düzeyde etkilenebilmektedir.

Hayvansal kökenli yemler, bitkisel kökenli yemlere kıyasla mikroorganizmalarla daha az kontamine olmalarına rağmen, bu yemlerde mikroorganizmaların etkileri daha belirgin olur ve bozulmalar da daha fazla görülür. Bu bakımdan hayvansal kökenli yemlerin depolanmalarında bunların su veya yağ içerikleri yanında çevre koşullarına dikkat edilmesi gerekmektedir (Ergül, 1994). Hammaddenin veya yemin bulunduğu ortamın nem oranı ve depo sıcaklığının iyi ayarlanması gerekir (Özaslan, 2004). Depolanan materyallerde bozulmaların olmaması için depo sıcaklığının 20°C'nin altında olması ve oransal nemin % 75'in üzerine çıkmaması istenmektedir (Ergül, 1994; Sırcı, 2007).

Tavuk ununda meydana gelen kızışma ve kendi kendine tutuşma olayı depolanmada dikkat edilecek konuların başında gelmektedir. Tavuk kesimhane atıklarını işleyen rendering tesislerinde ve yem fabrikalarında depolanan tavuk ununda zaman zaman görülen bu olay, aslında yağ içeriği yüksek, organik ve inorganik diğer pek çok maddelerin depolanması sırasında da karşılaşılan bir durumdur. Kendi kendine tutuşma olayı bir elementin veya bileşiğin harici bir sıcaklık kaynağına gerek olmadan, nispeten yavaş bir hızla oksidasyona uğraması ve bu oksidasyon sonucu sıcaklığının artmasıyla ortaya çıkmaktadır. Pişirme kazanından çıkan tavuk ununu en düşük 50°C'ye kadar soğutulabildiği bilinmektedir. Bu sıcaklık derecesinde tavuk ununun içerisinde bulunan yağ ve elementlerin etkisi de eklenince kızışması kaçınılmaz olmaktadır. Tavuk ununda görülen kendi kendine tutuşmanın önlenmesi için pişirme kazanlarından çıkan ürünün depolanmadan veya kamyon ve römorklara yüklenmeden önce iyice (50°C'nin altında) soğutulması gerekmektedir. Tavuk ununun uzun süre yığın halinde kalmasına izin verilmeden, ya derinliği az bir tabaka halinde serilerek bekletilmesi veya belli bir süre bekletildikten sonra, aktarılarak havalandırılması gerekmektedir (Sırcı, 2007).

Tavuk ununun elde edilme yöntemleri, üretim esnasında içerisine katılan rendering ürünler (baş, ayak, bağırsak ve diğer iç organlar, kuluçkahane atıkları, ölü embriyolar, döllenen yumurtalar, yumurtadan çıkmayan civcivler, yumurta

kabukları ile satılmayan yumurtacı tavuklara ait erkek civcivler ve işletme içinde ölen tavuk veya civcivler) ile oluşturulan bu yem hammaddelerin karma yemlerde kullanılması ve bu yemleri tüketen hayvanlardan elde edilen ürünlerde helal gıda kavramını öne çıkarmaktadır. Müslüman bir toplum olarak hassas olduğumuz bu konu son yıllarda daha da önem kazanmıştır. Hem tüketici talepleri doğrultusunda hem de dinimiz gereği üreticiler bu amaçla ürünlerini sertifikasyon aşamasına kadar gelmişlerdir. Tavuk unu kullanımı yasak olan ve hala kullanmaya devam eden ülkeler Tablo 2.2’de verilmiştir.

Tablo 2.2. Bazı ülkelerdeki tavuk unu kullanım durumu

Ülkeler	Tavuk Unu Kullanımı	Kaynak
Yunanistan	Yasak	Jedrejek ve ark. (2016)
Pakistan	Serbest	Anonim (2018a)
İran	Serbest	Alidadi ve ark. (2017)
Malezya	Yasak	Ashraf ve ark. (2016)
Japonya	Serbest	Anonim (2018b)
İngiltere	Yasak	Jedrejek ve ark. (2016)
İrlanda	Yasak	Anonim (2018c)

2.3. HELAL TAVUK KAVRAMI

Günümüzde bilinçli tüketici adı kapsamında helal gıda talebi her geçen gün artmaktadır. Helal sertifika taleplerinin yaşandığı sektörlerin başında ise tavukçuluk gelmektedir. Hayvansal ürünlerin, Müslümanların tüketimine helal olarak sunulabilmesi için besleme aşamasından tüketicinin sofrasına gelene kadar geçen her aşamada İslami kurallara, hijyen ve temizlik şartlarına riayet edilmesi helallik açısından önem taşımaktadır. Günümüzde hayvansal ürünlerin helalliği noktasında çoğunlukla hayvanların kesim usulü (tezkiyesi) meselesi gündeme getirilmektedir. Oysa hayvansal kökenli gıda ürünlerinin üretiminde, kesim kadar hayvanların nasıl beslendiği, ne tür yemlerin verildiği de dinî ölçütlere uygunluk yönünden önem arz etmektedir (Koşum, 2013).

Hayvansal kaynaklı gıdalar, insanların protein ihtiyacının karşılanmasında belli başlı gıda maddesi oluşu sebebiyle hemen hemen her gün tüketilmesi çok önem arz etmektedir. Bu önemli besin maddelerinin insanların sağlığını bozmayacak

şekilde güvenli olması ve sağlıklı koşullarda üretilip halkın tüketimine sunulması gerekmektedir. Çünkü gerektiği nispette sağlıklı olmayan hayvansal kökenli ürünlerin tüketilmesi sonucu veya dolaylı olarak insanlara geçen ve onların sağlığını bozan çeşitli paraziter ve enfeksiyon hastalıklar bulunabilmektedir (Doğu ve Akolaş, 2015).

Dünyada son yirmi otuz yıl içinde, çoğunluğu hayvansal kökenli olan ve insan için ciddi tehlikeler ve tehditler oluşturmuş ve hatta binlerce ölümlle sonuçlanan gıda kaynaklı sorunlar yaşanmıştır. İlk olarak 1986'da İngiltere'de görülen Deli Dana Hastalığı (Bovine Spongiform Encephalopathy) ve bunun insanlara varyantı olan Creutzfeldt-Jakob hastalığı (vCJD) dünya kamuoyunda kapsam itibarıyla en geniş şekilde tartışılmış gıda güvenliği sorunlarının başında gelmektedir (Doğu ve Akolaş, 2015).

Günümüz karma yem endüstrisinde kullanılan en önemli hayvansal kökenli yem hammaddeleri balık unu, et-kemik unu, kan unu ve tavuk unudur. 2015 yılı yem sanayine ilişkin ithalat/ihracat rakamları incelendiğinde 30.349.422 kg tavuk unu ithal edildiği görülmektedir. İthalat yolu ile Türkiye'ye giriş yapan bu ürünlerin ve yine ülkemizde karma yem fabrikalarının ürettiği yemlerin denetiminin de etkin ve iyi bir şekilde yapıldığını söylemek mümkün değildir. Müslüman toplum olarak, necasetle beslenen hayvanların etlerini ve yine onlardan elde edilen süt, yumurta vs. gibi ürünleri tüketmekte olduğumuz apaçık ortadadır. Ayrıca ABD'de halen büyük baş hayvanların yemleri; at, eşek, domuz ve kümes hayvanlarının ölüsü ile sığır kanından yapılmaktadır. Türkiye'de hayvan yemlerin içerisinde bulunan yem hammaddelerinin önemli bir bölümü ithal edilmektedir. En çok yem hammaddesi aldığımız ülke ise ABD'dir. Yani hayvansal kökenli yemler Türkiye'ye halen gelmektedir. Bu durumda, günümüzde söz konusu yemlerle beslenen hayvansal gıda ve ürünlerde helallik sorunu gündeme gelmektedir (Şenol, 2013).

Koşum (2013)'un kaleme aldığı makalesinde;

1.Kur'ân-ı Kerîm'de gıdaların helalliği-haramlığı konusunda verilen temel ölçütlerden biri olan, pis/temiz (tayyib/habîs) ölçütü, aslında hayvanların beslenme tarzını da kapsayacak özelliktedir. Hayvanların beslenmesi konusuyla yakından ilgili;

etinin yenmesi helal olan, bununla birlikte pislik yiyen (cellâle) kara hayvanları konusu ele alınmaktadır. İslam hukukunda beslenme aşamasında özellikle hayvanların İslam'a uygun olmayan yem hammaddeleri yemeleri konusu, fıkıh literatüründe “*cellâle*” kavramıyla ifade edilmektedir. İslâm hukuk ekollerinin bütün bilginleri, kanatlı hayvanların da cellâle kapsamına girdiğini belirtmektedirler.

2.Üreticiler tarafından kullanılan hayvansal kökenli protein kaynaklarının ve bunların haricinde kan, ölü hayvan eti ve hayvansal atıkların kasten yedirildiği hayvanların etlerinin ve onlardan elde edilen ürünlerin de sakıncalı olduklarını söylemek zor değildir. Bu tür yemlerin özellikle deli dana gibi hastalıklara sebep olmaları, insan sağlığı üzerinde tehlike oluşturmaları söz konusu olduğu durumlarda haram olacaklarını söylemek mümkündür. Bununla birlikte cellâle hadisinin, fıkıh bilginlerinin genel yaklaşımları nazar-ı itibara alındığında çoğunluk geçici bir süre yani koku, renk ve tadın etinden uzaklaşınca kadar mekruh olduğu kanaatindedir. Cellâle, kanatlıların üç, küçükbaş hayvanların yedi, büyükbaşların ise otuz ile kırk gün süreyle hapsedilmeleri/karantinaya alınarak temiz gıdayla beslenmeleri halinde etleri ve ürünleri temiz hale gelebileceği bildirilmektedir.

3.İslam, Müslüman fert ve toplumunun maddî ve manevî sağlığını ahlâk ve fitrat ilkelerine dayanan hukuk sistemiyle korumaktadır. Buna göre eti yenen evcil hayvanlara leş ve pislikler gibi murdar (necis) olan şeyler ile hayvansal atıkları yedirmek veya bunları yem haline getirerek eti yenen evcil hayvanları bu nitelikteki yemlerle beslemek dinen caiz olmadığına değinilmiştir. Zira hayvansal ürünlerden yapılan yemler, bu tür hayvanların doğal yemleri olmadığı gibi, fitrata aykırı olup insan sağlığına da zararlı olabileceği belirtilmektedir.

4.Hayvansal üretim faaliyetinde bulunan firmalar eti yenilen evcil hayvanları doğal yemler olan bitkisel ve tarımsal yemlerle beslemeye özen göstermelidir. Hayvanlara et-kemik, tavuk veya balık unundan yapılan veya katkısı olan hayvansal besinleri yedirmek, fıkhen bu hayvanlar ve onlardan elde edilen ürünlerin gıda maddesi olarak tüketilmesini en azından mahzurlu duruma getirdiği belirtilmektedir.

Boran (2016) doktora tezinde, Hz. Peygamber'in pislik/dışkı yiyerek beslenen hayvanların -ki bunlara **el-cellâle** denilir- yenilmesini, sütünün içilmesini ve

üzerlerine binilmesini yasakladığı (nehyettiği) rivayet edildiğinden bahsetmiştir. Bu rivayetten yola çıkan bazı fakihler bu tür hayvanların etlerinin yenilmesinin “haram” olduğunu söylerken, çoğunluğu teşkil edenler ise yedikleri necâsetlerin eseri kayboluncaya kadar bunların et ve yumurtalarının yenilmesini, sütlerinin içilmesini “tenzîhen mekruh” kabul etmişlerdir. Bunun sebebi, hayvanın necis sayılan bir şeyle beslenmiş olması değil, bundan dolayı et, süt ve terinin pis kokup insanlara rahatsızlık vermesi, yani hayvanın temiz olmamasıdır. Bu da ancak yediği yemlerin çoğunlukla necâsetlerin oluşturduğu hayvanlar için geçerli olduğu belirtilmektedir.

Şenol (2013) ve Boran (2016); Hanefilere göre domuz sütü ile beslenip büyüyen oğlağın yenilmesi mekruh dahi değildir. Çünkü o sütü içmekle oğlağın eti değişmez, pis kokmaz. Bu da gösteriyor ki celâllenin mekruh olması, necâset yemesinden değil; etinin değişmesi ve pis kokmasından dolayıdır. Bu yüzden diğer yemlerle birlikte necâset de yiyen hayvanların eti mekruh değildir. Çünkü onlar pis kokmadığı, dikkat edilmesi gerekenin hayvanın necâset yemiş olması değil, elde edilen ürünlerin pis kokup kokmaması olarak belirtilmiştir.

Hayvan karma yemlerinde hayvansal kökenli yan ürünlerin kullanımı ile ilgili endişeler, tüketicileri bu ürünlerin tüketilmesinde daha da şüpheli hale getirmektedir. Bu tür ürünlerin kullanılmasıyla hayvanlardan elde edilen ürünlerin koku ve lezzet açısından etkilenmemesi tüketici tercihleri açısından ve dini açıdan önem arz etmektedir.

2.4. KANATLI KARMA YEMLERİNDE TAVUK UNU KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Farklı protein kaynağı kullanılarak (vejetaryen ya da omnivor) oluşturulmuş karma yemlerin kanatlılarda kullanımı ve bu yemlerin hayvanların tercihi üzerine sunulduğu, elde edilen ürünlerin raf ömrü ve duyu özellikleri üzerine etkilerinin incelendiği herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Kanatlı karma yemlerinde tavuk unu kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak farklı dozların hayvanlar üzerine etkileri denenmiştir. Kanatlı hayvanlarda tavuk ununun kullanımına ilişkin oldukça kısıtlı sayıda çalışma olduğu saptanmış ve bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Azman ve Dalkılıç (2003), tavuk ununun etlik piliçlerde protein kaynağı olarak kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 300 adet günlük yaştaki Ross 308 civcivlerini kullanmışlardır. % 0, 4 ve 6 oranında tavuk unu içecek şekilde oluşturulan karma yemler ile 5 günlük yaşta başlattıkları çalışma sonucunda; 5-21 günlük periyotta günlük canlı ağırlık artışının kontrol grubunda daha yüksek olduğu, bununla birlikte 5-21 günlük periyotta % 6 tavuk unu kullanılan grupta daha fazla yem tüketimi olduğu ancak genel olarak yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık artışı ve deneme sonu canlı ağırlığı üzerine istatistiki bir farklılık oluşmadığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda etlik piliç karma yemlerinde % 6 oranında tavuk unu kullanımının hayvanlara zararlı bir etkisi olmadan kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ertürk ve Çelik (2004), damızlık Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix Japonica*) tavuk ununun, soya küspesi (SK) yerine kullanılma olanaklarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, deneme başı ortalama canlı ağırlıkları, sırasıyla, 183 ve 242 g olan 50 erkek ve 100 dişi bildircin tamamen şansa bağlı olarak 5 farklı gruba ayırmışlardır. Kontrol rasyonundaki SK'nden sağlanan proteinin % 0 (kontrol-1. grup), 20 (2. grup), 40 (3. grup), 60 (4. grup) ve 80'nini (5. grup) karşılayacak şekilde tavuk unu ikamesiyle oluşturulan 5 karma yem ile 16 hafta beslemişlerdir. Kuluçka ile ilgili özellikler 5, 10 ve 15., yumurta kalite özelliklerine ait verileri ise 4, 8, 12 ve 16. haftalarda belirlemişlerdir. Yumurta kalite özelliklerinden, Haugh birimi, sarı indeksi, şekil indeksi, ak indeksi, kabuk kalınlığı ve özgül ağırlık sonuçları bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar çıkmazken, ortalama kuluçka randımanı, çıkış gücü ve döllülük oranları ile yumurta ağırlığı özellikle tavuk unu ikame oranının % 80 olduğu grupta olumsuz etkilendiği bildirmişlerdir.

Şenköylü ve ark. (2005), tavuk unu ve tüy ununun ayrı ayrı ya da kombine olarak yumurta tavuğu karma yemlerine ilavesinin performans ve yumurta kalite özelliklerini belirledikleri çalışmada; 42 haftalık yaştaki Bovans Beyaz yumurtacı tavukları kullanmışlardır. Çalışmanın deneme gruplarını; kontrol, kontrole ilave % 5 tüy unu, % 5 tavuk unu ve % 4 tavuk unu +% 4 tüy unu olacak şekilde oluşturmuşlardır. Yumurta üretimi, yem tüketimi ve yumurta kütlesi üzerine

muamelelerin bir etkisinin olmadığı ancak yumurta ağırlığı ve yem dönüşüm oranı üzerine önemli derecede etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. % 4 tavuk unu+ % 4 tüy unu ile beslenen gruplarda yumurta ağırlığı kontrole göre çok düşük bulunurken % 5 tavuk unu ya da % 5 tüy unu ile beslenen gruplarda orta seviyede olduğunu bildirmişlerdir. Yem dönüşüm oranının rasyonda % 5 tavuk unu ya da % 5 tüy unu içeren gruplarda % 4 tavuk unu+% 4 tüy unu içeren gruba göre önemli derecede iyileştiğini bildirmişlerdir. Tavuk unu tüketimi Haugh birimini düşürürken tüy ununun düşürmediğini, yumurta kırılma direnci, kabuk ağırlığı, albümin ve sarı ağırlığının muamelelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Sonuç olarak; tavuk unu ya da tüy ununu yumurta tavuğu yemlerine bireysel olarak % 5 seviyelerine kadar, kombine olarak ise % 8 seviyelerinde kullanılabileceğini ancak Haugh birimi, yumurta ağırlığı ve yem dönüşüm oranı üzerine olumsuz etkilerinin de olabileceğini bildirmişlerdir.

Vieira ve Lima (2005), etlik piliçlerde vejetaryen olarak hazırlanmış rasyon ile içerisinde hayvansal kökenli (% 3 domuz unu, % 2.5 tavuk unu ve % 1.5 tüy unu) protein içeren rasyonla beslemenin performans ve sindirim metabolizması üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada; 240 adet bir günlük yaştaki Ross 308 erkek civcivlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda gruplar arasında canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yem dönüşüm oranları bakımından gruplar arasında herhangi bir fark görülmezken, vejetaryen rasyon ile beslenen gruplarda su tüketiminin arttığı ve yüksek nemli daha fazla dışkı üretildiğini bildirmişlerdir. Vejetaryen rasyonun sindirilebilirliğinin diğer gruba göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, iki rasyon grubu ile beslemeyle benzer performansların elde edildiği ancak vejetaryen olarak hazırlanan rasyonların hayvansal kökenli protein kaynakları ile oluşturulanlara göre % 10 daha fazla maliyetli olduğunu, metabolizmadaki küçük sayısal değişimlerin maliyet, performans ve aynı zamanda çevre için önemli etkileri olduğunu bu yüzden sosyal toplulukların ve politikacıların bu durumlardan haberdar olması gerektiğini önermişlerdir.

Şamlı ve ark. (2006), yumurtacı tavuk yemlerinde tavuk unu kullanımının yumurta kalitesi ve depolama kararlılığı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; 40 haftalık yaştaki Bovans Beyaz yumurtacı tavukları 8 hafta boyunca % 0, 5 ve 10

düzelelerinde tavuk unu içeren yemlerle beslemişlerdir. Çalışma sonucunda yumurta üretimi, yem tüketimi ve yumurta kütesinin muamelelerden önemli derecede etkilendiğini, yem dönüşüm oranının ise etkilenmediğini bildirmişlerdir. Yumurta kütesinin % 5 ve 10 düzeyinde tavuk unu ile beslenen gruplarda kontrole göre önemli derecede düşük olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta kalite kriterlerinden albümin ve por büyüklüklerinin % 5 düzeyinde tavuk unu ile beslenen gruplardan elde edilen yumurtalarda önemli derecede etkilendiği, bununla birlikte kabuk kalınlığı, yumurta sarı oranı, albümin pH ve kabuk ağırlığının muamelelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde farklı seviyelerde tavuk unu ile beslenen gruplardan elde edilen yumurtalarda farklı depolama süresi ve sıcaklığının da yumurta kalitesi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak yumurtacı rasyonlarında % 10 seviyelerine kadar tavuk unu kullanımının yumurtlama performansı ve çiftçilerin kârına bir zararlı etkisi olmadan kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Janmohammadi ve ark. (2009), etlik piliç rasyonlarında tavuk unu kullanımının büyüme performansı, ileal protein ve enerji sindirilebilirliklerini inceledikleri çalışmada, 240 adet Ross 308 etlik civcivlerini % 0, 3, 6 ve 9 oranında tavuk unu içeren rasyonlarla beslemişlerdir. Çalışma sonucunda ham protein sindirilebilirlik değerlerinin muamelelerden etkilenmediğini ancak sindirilebilir enerji değerlerinin kontrol grubunda istatistiki olarak daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. En iyi enerji sindirilebilirlik değerinin % 6 tavuk unu içeren muamele grubunda elde edildiğini bildirmişlerdir. Genel olarak % 6 ve 9 oranında tavuk unu içeren muamele gruplarında yem tüketiminin ve büyüme performansının düştüğünü bununla birlikte yem dönüşüm oranında ise en iyi değerlerin tavuk unu içeren muamele gruplarında olduğu sonucunu bildirmişlerdir.

Hosseinzadeh ve ark. (2010), yumurta tavuğu rasyonlarında tavuk unu kullanımının performans ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 128 adet 66 haftalık Hy-Line yumurtacı tavukları 8 haftalık süre ile % 0, 2.5, 5 ve 7.5 düzeylerinde tavuk unu içeren rasyonlarla beslemişlerdir. Çalışma sonucunda, yumurta sarı renginin muamelelerden önemli derecede etkilendiğini en düşük sarı renginin kontrol grubundan elde edildiğini bildirmişlerdir. Yem tüketimi,

yumurta üretimi, yumurta kütlesi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı, yumurta şekil indeksi, yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığı ve Haugh biriminin muamelelerden etkilenmediği sonucunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak; yumurta tavuğu rasyonlarında tavuk ununun % 7.5 seviyelerine kadar kullanımının hayvanların performansı ve yumurta kalitesi üzerine zararlı bir etkisi olmadan kullanılabileceğini önermişlerdir.

Sahraei ve ark. (2012), tavuk unu kullanımının etlik piliçlerde performans parametreleri, serum ürik asit konsantrasyonu ve karkas parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, öncelikli olarak İran'ın kuzeyindeki Ardabil bölgesinde bulunan 3 farklı kesimhaneden alınan tavuk unu örneklerinde kuru madde, ham protein, ham yağ, ham kül, kalsiyum, fosfor, toplam enerji değerlerini belirlemişlerdir. Tavuk ununun ortalama kuru madde, ham protein, ham yağ, ham kül, kalsiyum, fosfor ve toplam enerji değerlerinin ortalama değerleri sırasıyla % 92, % 69,63, % 16,53, % 7,86, % 1,36, % 0,56 ve 4096 kcal/kg olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada 120 adet 11 günlük Ross 308 erkek civcivlerin rasyonlarında gelişme (11-32) ve bitirme (33-46) dönemlerinde 0, 30, 60, 90 g/kg düzeylerinde tavuk unu kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı ve deneme sonu canlı ağırlıkları üzerine muamelelerin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Aynı şekilde rasyonda tavuk unu kullanımının karkas randımanı, but-göğüs, karaciğer yüzdelerinin ve serum ürik asit seviyelerini (mg/dl) etkilemediğini ancak artan düzeylerde tavuk unu kullanımı ile abdominal yağ seviyesinin linear bir şekilde arttığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak; etlik piliç rasyonlarında % 6 düzeyinde tavuk unu kullanımının daha faydalı olabileceğini bildirmişlerdir.

Bhuiyan ve ark. (2012), vejetaryen ve hayvansal kökenli proteinlerden oluşturulmuş rasyonları etlik piliçlerin tercihinde sundukları çalışmayı 2*2*2 faktöriyel deneme desenine göre oluşturmuşlardır. Çalışma; vejetaryen kökenli proteinler ve hayvansal kökenli proteinler kullanılarak hazırlanmış rasyonlar ile bunlara mikrobiyal enzim ilave edilmiş ve edilmemiş gruplar olacak şekilde muamele gruplarını oluşturmuşlardır. Çalışmada 320 adet erkek ve 320 adet dişi Ross 308 etlik civcivlerini kullanmışlardır. Bu çalışmanın öncesinde hayvanların

tercihini belirlemek üzere başka 60 adet karışık cinsiyetteki civcivi 14 gün süre ile 14-21 gelişme ve 22-28 bitirme olacak şekilde beslemişlerdir. Gerek gelişme döneminde gerekse de bitirme döneminde hayvansal kökenli protein ile oluşturulmuş gruptaki hayvanların vejetaryen gruplara göre daha yüksek yem tükettikleri belirlenmiştir. Genel olarak 42 günlük çalışma sonucunda; yem tüketimi ve canlı ağırlıkları muamele gruplarında benzer bulunmakla birlikte erkek piliçlerin dişilere oranlara daha fazla yem tükettiklerini ancak bitirme döneminde erkek piliçlerin yem değerlendirmelerinin dişilere oranla daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Gelişme dönemindeki piliçlerin hayvansal kökenli proteinli rasyonu (% 62) vejetaryen kökenli proteinli rasyona göre (% 38) daha fazla tercih ederken bitirme döneminde bu oranın sırasıyla % 82-% 18 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma sonucunda etlik piliçlerin vejetaryen kökenli proteinlerle oluşturulmuş rasyonlarla beslendiklerinde optimum performans sağladıkları ancak etlik piliçlerin tercihine sunulduğunda ise hayvansal kökenli protein kaynakları ile oluşturulmuş rasyonları tercih ettiği sonucunu elde ettiklerini bildirmişleridir.

Silva ve ark. (2014), etlik piliçlerin karma yemlerine tavuk unu ilavesinin performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 700 adet günlük Ross 308 civcivlerini kullanmışlardır. Çalışmanın muamele gruplarını % 0, 3, 6, 9 ve 12 tavuk unu içerecek şekilde izonitrojenik ve izokalorik olarak oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda yem tüketimi, muamelelerden etkilenmezken canlı ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranı, karkas randımanı ve karkas parçaları önemli derecede etkilendiğini ve rasyonda tavuk ununun artışına bağlı olarak abdominal yağ seviyesi doğrusal olarak arttığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda etlik piliçlerin rasyonlarında % 6 düzeyinde tavuk unu kullanımıyla maksimum performans ve karkas randımanı elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Mahmud ve ark. (2015), farklı tekniklerle işlenmiş kuluçkahane artıkları ununun yumurta tavuklarında üretim performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 300 adet beyaz Leghorn yumurtacı tavuklarını 10 farklı muamele yemleriyle beslemişlerdir. Kontrol grubunda herhangi bir işlenmiş kuluçkahane artığı kullanılmazken diğer 9 grupta % 4, 8 ve 12 oranlarında pişmiş, otoklavlanmış ve preslenmiş kuluçkahane artıkları unu kullanmışlardır. Çalışma

sonucunda maksimum yumurta üretimi % 4 otoklavlanmış grup ile beslenenlerde elde edildiğini bildirmişlerdir. Preslenmiş kuluçkahane artıkları unu ile beslenen grupta yumurta üretiminin önemli derecede azaldığını yumurta kütlesi ve yem dönüşüm oranının da yumurta üretimi ile benzer eğilimde olduğunu bildirmişlerdir. Ortalama yumurta, kabuk, sarı ve albümin ağırlıkları üzerine muamelelerin bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. En yüksek albümin yüksekliği ve Haugh birimi değerleri % 4 otoklavlanmış kuluçkahane artıkları ile beslenen gruplarda olduğunu bildirmişlerdir. Kabuk kalınlığı, sarı indeksi ve sarı rengi gibi diğer yumurta kalite kriterlerinin de muamelelerden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucundaki bulgulara dayanarak otoklavlanmış kuluçkahane artıklarının, preslenmiş ve pişirilmiş olanlara göre daha verimli olduğunu ve % 4 otoklavlanmış kuluçkahane artıklarının yumurta tavuğu rasyonlarında üretim performansını geliştirmede kullanılabileceği önermişlerdir. Bununla birlikte, yumurta tavuğu rasyonlarında yumurta kalitesi üzerine zararlı bir etkisi olmadan iyi yumurta üretimi amacıyla % 8 seviyelerine kadar kuluçkahane artıklarının kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Mahmood ve ark. (2017), tavuk unu içeren düşük proteinli etlik piliç karma yemlerine proteaz enziminin etkisini inceledikleri çalışmada, % 0, 3 ve 6 düzeylerinde tavuk unu kullanmışlardır. Tüm muamele gruplarında % 18 ve % 19 ham protein içeren ve izokalorik olarak hazırlanan yemlere proteaz enzimi ilave etmişlerdir. 35 günlük deneme periyodunda 1920 adet etlik civciv muamele yemleriyle beslemişlerdir. Tüm muamele gruplarında yemlere proteaz ilavesinin yem tüketimi ve ağırlık kazancını önemli derecede artırdığı ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Tavuk unu seviyesinin sindirilebilirlik üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte düşük yem tüketimli gruplarda yem tüketiminin ve ağırlık kazancının azaldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde artan tavuk unu seviyesinin yem tüketimi ve ağırlık kazancını olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Sonuç olarak, ham protein seviyesinin %3 tavuk unu ve eksojen proteaz enzimi ilavesiyle % 19 seviyelerine azaltılabileceğini bildirmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2017), tavuk ununu stabilize etmek amacıyla sentetik antioksidan uygulamasının ve sonrasında antioksidan muamele edilmiş tavuk unun

etlik piliçlerde büyüme parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, ticari antioksidanı (CAO; Rendox Plus) 0, 250, 500, 750 ve 1000 ml/ton olacak şekilde tavuk ununa uygulamış ve 42 gün depolamışlardır. Haftalık peroksit ve TBA değerlerini belirleyip 42 gün sonunda en az peroksit ve TBA değerlerinin elde edildiği 750 ve 1000 ml/ ton antioksidan uygulanan tavuk unlarını bir sonraki çalışmada etlik piliçlerin rasyonlarında kullanmışlardır. 240 adet karışık cinsiyetteki Hubbard civcivlerine seçili tavuk unlarından % 4, 5, 6 ve 7 düzeylerine başlangıç ve geliştirme yemlerine ilave edip çalışmayı 35 günde bitirmişlerdir. Çalışma sonucunda antioksidan ile muamele edilmiş tavuk unu ile beslenen etlik piliçlerde muamele grupları arasında; yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranı, deneme sonu canlı ağırlığı, karkas parametreleri ve ölüm oranı üzerinde istatistiki olarak bir farkın oluşmadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak tavuk ununun stabilizesi üzerine ticari antioksidan uygulamasının etkili olduğunu ve antioksidan uygulaması yapılmış tavuk ununun etlik piliç rasyonlarında % 7 düzeylerinde kullanımının performans üzerine herhangi bir zararlı etkisi olmadan kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

2.5. KANATLI HAYVANLARDA TERCİHLİ YEMLEME İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Tercihli yemleme sistemi hayvana istediğini tüketme imkanı sağlayabildiğinden hayvan refahı açısından da önem arz etmektedir (Süngü, 2007). Tercihli yemlemenin (protein konsantresi ve kalsiyumdan oluşan bir karmaya karşın tüm dane yem) üreticiler için ekonomik avantajlara sahip olduğu bildirilmektedir (Forbes ve Covasa, 1995; Süngü, 2007). Protein kaynakları karma yemi oluşturan hammaddelerin en pahalısıdır ve ticari uygulamalarda bu besin maddesinin diyetel konsantrasyonunu optimize etmeye yönelik daha fazla bir ilgi vardır. Dolayısıyla, diyetel protein içeriğini optimize etmenin yollarından birisi de tercihli yemleme uygulamaları olabileceği bildirilmektedir (Pausga ve ark., 2005).

Çiftlik hayvanlarının beslenmesinde tercihli yemleme, her geçen gün daha popüler hale gelmektedir. Farklı besin madde içeriğine sahip farklı yem kaynaklarının serbest seçenek olarak hayvanlara sunulması esasına dayanan tercihli yemleme (Forbes ve Rogers, 1994), hayvan beslemeye sağlayabileceği avantajlar

nedeniyle son yıllarda pek çok araştırmaya konu olmuş, kanatlı (Kutlu ve Forbes, 1993; Shariatmadari ve Forbes, 1993; Forbes ve Covasa, 1995; Şahin, 1998; Karakozak, 2000; Şahin, 2003; Erener ve ark., 2003; 2006) ve ruminant hayvanların (Kyriazakis ve Oldham, 1993; Cooper ve ark., 1994; Fedele ve ark., 2002; Görgülü ve ark., 2003; Yurtseven ve Görgülü, 2004; Bölükbaşı, 2006; Boğa, 2008) besin madde gereksinmelerinin ve bu gereksinmelerin karşılanmasında kullanılacak en uygun yem formülasyonlarının saptanmasında hızlı ve etkili bir yöntem olarak büyük önem kazanmıştır.

Pratikte seçmeli/tercihli yemleme uygulamaları üç şekilde yapılmaktadır (Forbes ve Covasa, 1995).

1. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yemi (dengeleyici karma yem) ve öğütülmüş veya dane tahılın aynı anda ancak ayrı yemliklerde serbest seçim esası ile sınırsız olarak sunumu (serbest seçmeli yemleme),
2. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yemi (dengeleyici karma yem) ve öğütülmüş veya dane tahılın gün içinde zamana bağlı bir sıra ile aynı yemlikte sunumu (zamana bağlı seçmeli veya ardışık yemleme),
3. Pelet veya toz formdaki protein konsantre karma yeminin (dengeleyici karma yem) dane tahıl ile önceden belirlenmiş oranda karıştırılarak aynı yemlikte sunumudur (kontrollü seçmeli veya karışık yemleme).

Tercihli yemleme sistemi, protein ve enerji bakımından fizyolojik gereksinimlerine göre kanatlı hayvanlara besin maddelerini seçme uygunluğu sağlamaktadır (Emmans, 1978). Hughes (1984), yumurta tavuklarının besin maddelerini seçme yeteneğine sahip olduğunu, fakat seçimin doğruluğunda açıklanamayan bir sınırlamanın yumurta verimini optimize etmeyi engellediğini belirtmiştir. Cumming ve Mastika (1987) seçmeli yemleme ile ilgili bu sınırlamanın yarkalarda verime giriş yaşı için bir stres yarattığını bildirmişlerdir. Bunların aksine yumurtacı piliçlerin yaşının ilk üç haftasında seçmeli yemlendiklerinde yumurtlama periyodu boyunca ticari karma yem ile yemlenenler kadar yumurta üretebildikleri belirlenmiştir (Cumming, 1984).

Farklı protein kaynağı kullanılarak (vejetaryen ya da omnivor) oluşturulmuş karma yemlerin kanatlılarda kullanımı ve bu yemlerin hayvanların tercihine sunulduğu herhangi bir literatüre rastlanmamıştır. Hayvanlara tercih/seçme imkanı sunulduğunda kendi fizyolojik ihtiyaçlarına göre kendi karma yemlerini oluşturabildikleri bilinmektedir. Tavuklarda seçmeli yemleme ilgili literatür çalışmaları aşağıda özetlenmiştir.

Karunajeewa (1978), yumurta tavuklarını ticari toz yem, arpa veya buğday esaslı veya kesif yem ile tüm dane yem arasında bir seçim esasına dayalı seçmeli yemlemeye maruz bırakmıştır. Buğday alan tavukların yumurta verimlerinin arpa alanlardan daha iyi olduğunu fakat seçmeli olarak yemlenen tavukların kesif yem ile yemlenenlerden daha ağır yumurta yumurtladıklarını bildirmiştir. Leeson ve Summers (1978), seçmeli yemlenen tavukların daha büyük yumurta vermelerine rağmen, yumurta verimlerinin kontrolle benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Kiiskinen (1987), 4–20 haftalık yaşlar arasında besin maddesi seçimi üzerine yumurtacı piliçlerde yaptığı çalışmada, protein konsantresi ile enerji konsantresi arasında seçim imkanı sunmuştur. Kontrol ile seçmeli yemlenen grupların büyüme özelliklerinin farklı olduğunu, fakat 20 haftalık yaştaki canlı ağırlığın farklı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca seçmeli yemlemenin aşırı protein tüketimine neden olduğunu ve bu durumun yumurta verimine bir etkisinin olmadığını belirlemiştir.

Forbes ve Shariatmadari (1994), yumurta tavuklarının performansı üzerine seçmeli yemlemenin etkisini belirledikleri çalışmalarında, hem gelişmekte olan, hem de yumurtlama periyodunda olan hayvanların yem hammaddelerinin seçiminde etkili olmadan önce bir öğrenim periyoduna ihtiyaçları olduğunu belirlemiştir.

Şahin (1998), etlik piliçlerde farklı yağ kaynaklarının hayvanların tercihine sunduğu çalışmada, 24 günlük yaştaki 30 dişi etlik piliç kullanmıştır. Çalışmada mısır yağı ve tavukların kendi karkaslarından elde edilen tavuk yağını 28 boyunca hayvanların tercihine sunmuştur. Çalışmada kortikosteron hormonu ile yağlanmaları teşvik edilen etlik piliçlerin kontrole göre daha fazla tavuk yağını tercih ettiklerini bildirmiştir. Sonuç olarak hayvanların tavuk yağını tercih etmelerinde kendi vücut kompozisyonlarına uygun olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmiştir.

Yumurtacı piliçler ile yapılan çalışmada (Olver ve Malan, 2000), 7.–16. haftalar arasında yumurtacı piliçleri, ayrı yemliklerde peletlenmiş protein konsantresi ile tüm veya öğütülmüş sarı mısır ve mermer tozundan oluşan yemler ve aynı yemlikten oluşan fakat protein konsantresinin toz formda olduğu başka bir yem ile veya standart karma yem ile seçmeli beslemiştir. Denemenin 16 haftalık süresi içinde seçmeli yemlenen grubun kontrol grubuna göre daha az yem tükettiği buna rağmen daha ağır olduğunu ve ayrıca ilk yumurtalarını daha erken yaşta verdiklerini tespit edilmiştir. Araştırmacılar yumurtlama periyodunda ise (16–80. haftalar) seçmeli yemlenen grupların kontrol grubuna göre daha ağır yumurtalar yumurtladıklarını ve yemden yararlanma oranlarının daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Muameleler arasında kafes başına düşen yumurta sayısı ve günlük yem tüketimi açısından farklılık olduğunu belirlemişlerdir. Denemenin sonucunda seçmeli yemlemenin yumurta tavuklarında yararlı olduğu ve erken üretim yönteminde ekonomik girdi kullanımını için gerekli olduğu bildirilmiştir.

Turan ve Öztürk (2006), yumurtlama periyodunda uygulanan seçmeli yemleme çalışmasında karma yem ile serbest seçmeli tüm dane kullanımının yumurta tavuklarında etkisini incelediği çalışma sonucunda, kontrole göre hayvan başına yumurta verimini azalttığı, toplam yem tüketim değerleri açısından seçmeli yemlemenin bir farklılık oluşturmadığı, ancak seçmeli yemlemenin muamelelerde karma yem tüketiminin belirgin ölçüde azaldığını bildirmişlerdir. Yemden yararlanma bakımından en kötü değerlerin tüm dane ile beslenenlerden elde edildiğini, ancak öğütülmüş dane ile seçmeli yemlemenin kontrol ile benzer değerler gösterdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte tüm dane yemlerle seçmeli yemlemede canlı ağırlık değişimi kontrole göre kötüleştiği, yaşama gücü ve yumurta ağırlığının değişmediğini bildirmişlerdir.

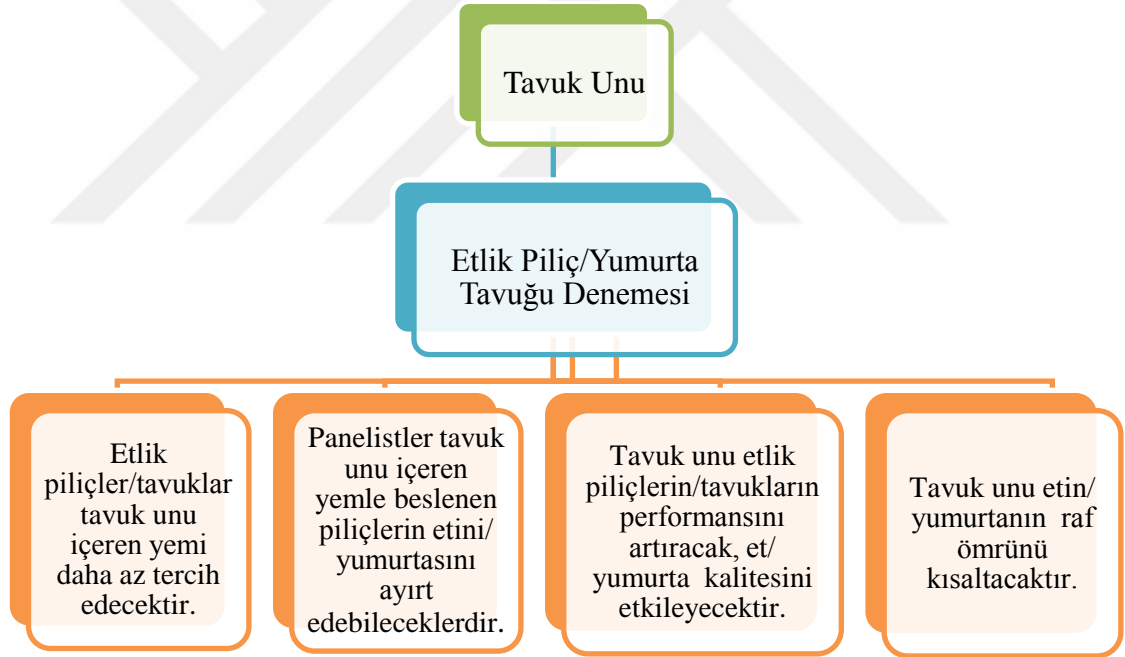
Yenice (2010), seçmeli yemleme uygulamasının etlik piliçlerde performansına etkisini belirlemek ve etlik piliçlerin kendi rasyonlarını oluşturma yeteneklerini ölçmek için yürüttüğü çalışmada, besi 4 döneme bölünmüş ve 1. dönem süresince bütün civcivler başlatma yemi ile yemlenmişler; 3. haftanın başında (15 günlük yaşta) gruplara ayrılarak farklı yemlenmeye başlanmıştır. Deneme grupları I (mısır-soya esaslı kontrol karma yemi), II (buğdaya dayalı karma yem), III ve IV

(dönemlere göre artan oranlarda dane buğday karıştırılmış karma yemler, sırasıyla, % 10, % 20 ve % 30; % 15, % 25 ve % 35), V (serbest seçme öğütülmüş buğday/dengeleyici karma yem A), VI (serbest seçme dane buğday/dengeleyici karma yem A), VII (serbest seçme öğütülmüş buğday/dengeleyici karma yem B) ve VIII (serbest seçme dane buğday/dengeleyici karma yem B) şeklinde oluşturulmuştur. Gruplar arasında deneme sonu canlı ağırlık, 3-6 haftalık yaş döneminde ortalama canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme sayıları arasında önemli farklılıkların oluşmadığını ancak ortalama yem tüketimleri ve taşlık ile sindirim sistemi ağırlıkları bakımından önemli farklılıkların oluştuğunu bildirmiştir. Çalışma sonucunda, serbest seçmeli yemleme uygulamalarında, uygun dengeleyici karma yemler hazırlandığında, etlik piliçlerin kendi rasyonlarını oluşturma yeteneklerine sahip olduklarını bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Hayvansal ve bitkisel kökenli protein kaynakları (omnivor ve vejetaryen) kullanılarak oluşturulmuş karma yemler ile beslenen etlik piliç ve yumurta tavuklarında verim performansı, yem tercihi, elde edilen ürünlerin kalitesi ve organoleptik özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2 farklı deneme yürütülmüştür. Etlik piliç denemeleri, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait olan etlik piliç kümeslerinde bulunan mevcut kafeslerde, yumurta tavuğu denemeleri ise aynı kümes içerisinde bulunan batarya tipi bireysel kafeslerde yürütülmüştür.

Omnivor ve vejetaryen olacak şekilde oluşturulmuş karma yemler ve bu yemlerin hayvanların tercihine sunulduğu bu çalışma için kurulan hipotezler aşağıda şematize edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma kapsamında oluşturulan hipotezler

Yukarıdaki hipotezleri test etmek üzere; etlik piliç denemesinde; büyüme performansı, yem tercihi, karkas özellikleri, et kalitesi, et ve bağırsak histomorfolojisi, ette lipid oksidasyonu (TBARS) ve etlerin duyu özellikleri incelenmiştir. Yumurta tavuğu denemesinde; performans değerleri, yumurta verimleri, yem tercihi, yumurta kalitesi, yumurtada lipid oksidasyonu (TBARS),

yumurta sarısı kolesterol değeri ve yumurtaların duyusal özellikleri incelenmiştir. Her iki denemeye ait analizler Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yem ve Mikrobiyoloji Laboratuvarı ile Tarımsal Biyoteknoloji Bölümüne ait Yem Biyoteknolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür.

Tez çalışması için, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 27.04.2016 tarih ve 68429034/26 numaralı kararı ile Etik Kurul Onayı alınmıştır. Etik kurul onay belgesi Ek 3’de sunulmuştur.

3.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ

3.1.1. Hayvan Materyali

Denemede hayvan materyali olarak Ross Breeders Anadolu Ana Damızlık Tavukçuluk Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Ankara’dan temin edilen bir günlük Ross 308 erkek etlik civcivler kullanılmıştır. Deneme başı canlı ağırlıkları benzer olacak şekilde (39.2 ± 0.2 g) 180 adet civcivden her birinde 60 hayvan bulunan 3 muamele grubu oluşturulmuş ve civcivler 18 adet, odun talaşlı yer bölmesine, her bölmede 10 hayvan olacak şekilde tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

3.1.2. Yem Materyali

Çalışmanın karma yemleri, ticari bir yem fabrikasından ve piyasadan sağlanan yem hammaddeleri kullanılarak Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü bünyesinde faal olan yem ünitesinde izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Çalışmada kullanılan tavuk unu Adana’da faaliyet gösteren özel bir tavukçuluk firmasından temin edilmiştir. Denemede 0-11. günler arası etlik civciv başlatma yemi, 12-25. günler arası etlik civciv büyütme yemi, 26-39. günler arası etlik piliç bitirme-1 yemi ve 40-42. günler arası etlik piliç bitirme-2 olmak üzere 4 farklı karma yem kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan karma yemlerin ve tavuk ununun kuru madde, ham yağ, ham protein, ham kül, ham selüloz analizleri Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü Yem Biyoteknolojisi Laboratuvarlarında Weende analiz yöntemine göre belirlenmiştir (Kutlu, 2008). Etlik piliç deneme yemini oluşturan yem hammaddeleri ile bunlardan sağlanan besin maddelerinin kompozisyonu Tablo 3.1’de ve çalışmada kullanılan tavuk ununun besin madde içerikleri ve genel görünümü Tablo 3.2’de

verilmiştir. Omnivor gruplarda kullanılan tavuk unu mevzuat sınırları dâhilinde olacak şekilde % 5 oranında karma yemlere katılmıştır.

Tablo 3.1. Etlik piliç deneme yeminin yapısı ve besin madde içerikleri


Hammaddeler, g kg ⁻¹	Başlangıç Yemi (0-11 gün)		Büyütme Yemi (12-25 gün)		Bitirme-1 Yemi (26-39 gün)		Bitirme-2 Yemi (40-42 gün)	
	V	O	V	O	V	O	V	O
Bitkisel Yağ	1,20	1,50	2,20	1,80	3,20	2,30	3,30	2,70
Buğday	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00	11,00
Mısır	46,00	47,00	49,00	51,00	53,50	56,50	57,00	60,00
Tavuk Unu	-	5,00	-	5,00	-	5,00	-	5,00
SFK (% 48)	32,00	25,00	28,50	22,10	24,50	18,00	21,00	14,00
Soya, Tam Yağlı	6,00	7,00	6,00	6,00	4,60	4,50	4,40	4,70
DCP	1,65	1,53	1,32	1,34	1,29	1,00	1,47	0,95
DL-Metiyonin	0,20	0,13	0,18	0,10	0,18	0,10	0,15	0,07
Kireç Taşı	1,01	0,90	0,93	0,80	0,85	0,75	0,77	0,71
L-Lizin	0,27	0,27	0,20	0,20	0,21	0,21	0,24	0,24
L-Treonin	0,12	0,12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08
Tuz	0,30	0,30	0,33	0,32	0,33	0,30	0,34	0,30
Vit-min Karması*	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100
Hesaplanan Besin Madde İçerikleri								
Kuru Madde %	90	90	90	90	90	90	90	90
Ham Protein %	23	23	21,5	21,5	19,5	19,5	18	18
ME, kcal/kg	3000	3000	3100	3100	3200	3200	3225	3225
Kul.P,%	0,96	0,96	0,87	0,87	0,78	0,78	0,74	0,74
Ca,%	0,48	0,48	0,44	0,44	0,39	0,39	0,38	0,37
Na,%	0,16	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
Cl, %	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Met+Sis,%	0,95	0,95	0,89	0,88	0,83	0,83	0,76	0,75
Lizin,%	1,46	1,45	1,31	1,30	1,17	1,16	1,10	1,08
Treonin,%	0,97	0,97	0,89	0,89	0,81	0,80	0,74	0,73
Analiz Edilen Besin Madde İçerikleri (%)								
Kuru Madde	89,42	89,56	89,84	89,86	89,44	89,86	89,84	89,48
Ham Protein	22,78	22,24	20,94	20,88	19,20	19,10	17,98	17,95
Ham Yağ	5,50	5,58	6,80	6,84	6,92	7,02	7,28	7,32
Ham Selüloz	4,02	4,08	4,12	4,15	3,98	4,03	3,97	3,98
Ham Kül	6,44	6,42	6,52	6,52	6,48	6,52	6,88	6,92

*Her 1 kglık yemde vitamin karışımı: 6 000 000 IU Retinil asetat; 800 000 IU Kolekalsiferol; 8000 mg DL tokoferol asetat; 2000 mg Menadion; 1000 mg Riboflavin; 4000 mg D-kalsiyum pantotenat; 10 000 mg Niasin; 2000 mg Pridoksin; 300 mg Folik asit; 20 mg D-biotin; 3000 mg Tiamin; 8 mg Siyanokobalamin 20 000 mg Askorbik asit; 400 000 mg Kolinklorid.

Her 1 kglık yemde mineral karışımı: 80 000 mg Manganez, 60 000 mg Çinko, 30 000 mg Demir, 5 000 mg Bakır, 1 000 mg İyot, 500 mg Kobalt; 200 mg Selenyum

V: Vejetaryen, O: Omnivor

Tablo 3.2. Denemelerde kullanılan tavuk ununun besin madde içerikleri ve genel görünümü

Besin Maddeleri	%	Genel Görünümü
Kuru Madde	95,00	
Ham Protein	63,40	
Ham Yağ	11,50	
Ham Selüloz	2,20	
Ham Kül	9,80	

3.1.3. Deneme Kümesi

Etlik piliç deneme kümesi, beyaz floresan lambalar kullanılarak aydınlatılmış, sıcaklığı termostat kontrollü elektrik ile çalışan infrared ısıtıcılarla sağlanmıştır. Etlik piliçler, 1x2.5 m ebadında 18 adet odun talaşı altlıklı, silindir tip yemlik ve sulukları ile donatılmış yer bölmelerinde barındırılmıştır. Denemenin ilk haftasında yuvarlak tepsi şeklinde plastik civciv yemliği ve suluğu kullanılmış, piliç döneminde ise askılı kova tipi elle doldurmalı yemlikler ile otomatik suluklar kullanılmıştır. Deneme kümesinde ortalama sıcaklık, denemenin ilk haftasında 32-33⁰C, ikinci haftasında 29-30⁰C, üçüncü haftasında 25-27⁰C, dördüncü ve altıncı haftalar arasında ise 23-25⁰C olarak ölçülmüştür. Deneme süresince 24 saatlik aydınlatma programı uygulanmıştır. Hayvanlara denemenin 7 ve 14. günlerinde sırasıyla, Newcastle B1 ve LaSota aşılı, 21. günde ise Gumbaro aşısı uygulanmıştır.



Şekil 3.2. Etlik piliç deneme ünitesinin genel görünümü

3.1.4. Deneme Gruplarının Oluşturulması

Etlik piliç denemesi, deneme başı canlı ağırlıkları benzer (39.2 ± 0.2 g) olacak şekilde, her birinde 60 adet etlik civciv bulunan (6 tekrarlı*10 hayvan) 3 muamele grubu şeklinde oluşturulmuştur (Tablo 3.3). Tesadüf parselleri deneme planına göre oluşturulan deneme gruplarında bitkisel kökenli protein kaynakları kullanılarak hazırlanmış vejetaryen; tavuk unu kullanılarak hazırlanmış omnivor karma yemleri kullanılmıştır. 3. grup olarak ise vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanan karma yemler etlik piliçlerin tercihine sunulularak oluşturulmuştur.

Tablo 3.3. Etlik piliç denemesine ait muamele grupları

Gruplar	Muameleler	Hayvan Sayısı
Vejetaryen	Bitkisel Protein İçeren Yem (V)	$6 \cdot 10 = 60$
Omnivor	Tavuk Unu İçeren Yem (O)	$6 \cdot 10 = 60$
Tercihli	Seçmeli (Bitkisel + Tavuk Unu) (T)	$6 \cdot 10 = 60$

3.1.5. Canlı Ağırlık Kazancının Belirlenmesi

Denemenin başlangıcında civcivlerin canlı ağırlıkları ± 0.1 g hassasiyetli dijital terazide yapılan tartımla belirlenmiş ve tüm gruplardaki ortalamalar birbirine yakın olacak şekilde gruplar oluşturularak, deneme bölmelerine yerleştirilmişlerdir. Canlı ağırlık kazançları haftalık yapılan tartımlardan deneme başı canlı ağırlığının çıkartılmasıyla saptanmıştır.

3.1.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Deneme süresince bütün hayvanlara serbest yemleme uygulanmıştır. Denemelerde yem tüketiminin belirlenmesi amacıyla günlük verilen yem miktarı kayıtları tutulmuş, dara ve haftalık tartım sonucu artan yem, toplam yemden çıkartılarak yem tüketimleri saptanmıştır. Günlük tüketilen yem miktarı, haftalık olarak toplanarak kaydedilmiş ve deneme sonunda haftalık yem tüketimlerinden kümülatif yem tüketimleri hesaplanmıştır.

3.1.7. Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Yem dönüşüm oranı (g yem:g caa) tartım gününe kadar hesaplanan kümülatif yem tüketiminin kümülatif canlı ağırlık kazancına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

3.1.8. Yem Tercihinin Belirlenmesi

Etlik piliçlerin yem tercihinin belirlenmesi amacıyla tercihli grupların bölmelerinde 2 adet yemlik kullanılmıştır. Hayvanları alıştırmak amacıyla yemliklerin yerleri sabit olmak şartıyla 12 saat (12:00-24:00) vejetaryen yemle beslenip, onların kaldırılmasıyla bir sonraki 12 saat (24:00-12:00) omnivor yemler hayvanların yemliklerine konulmuştur. 2 gün alıştırma periyodundan sonra vejetaryen ve omnivor yemler yemliklerine eşit miktarlarda olacak şekilde hayvanlara sunulmuştur. Günlük olarak verilen ve kalan yemler tartılarak hayvanların yem tercihleri yüzdeler olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.3. Etlik piliçlerde yem tercihi görüntüleri

3.1.9. Kesim ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda (42. gün) tüm hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiş ve ortalama canlı ağırlıklara sahip her muamele grubundan 12 adet olmak üzere toplam 36 adet hayvana kanat numarası takılarak kesimhaneye götürülmüştür. Kesim işlemi, piliçlerin başlarının kesilip ayrılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kesim sonrası hayvanlar 55°C sıcaklıktaki ıslatma kazanına 2 dakika süre ile daldırıldıktan sonra tüy yolma makinesi ile tüyleri yolunmuş ve ayakları kesilmiştir. Daha sonra her hayvana ait kalp, taşlık (zarı alınmış), karaciğer 0.01 g hassas terazide ağırlıkları ölçülmüştür. Aynı piliçlerin abdominal yağları; Demir ve Öztürkcan (1991) tarafından tarif edildiği şekilde etlik piliçlerin karın, taşlık, kalp, üreme kanalları, *Bursa fabricius* ve bağırsak etrafında birikmiş olan yağları alınarak saptanmıştır. Sıcak karkas ağırlıkları alınan piliçler daha sonra +4°C'de 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlıkları ve karkas parçalarının ağırlıkları (göğüs,

but, boyun-sırt, kanat) belirlenmiştir. Karkas ağırlığının kesim ağırlığına oranlanmasıyla karkas randımanı hesaplanmıştır.

3.1.10. Et Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

Kesim sonrası temizlenen her bir hayvanın, göğüs ve but etlerinde kesim sonrası ve +4°C'de depolandıktan 24 saat sonra pH ölçümleri yapılmıştır. But ve göğüs etinde pH değerleri, bütün karkasın sol but ve göğüs etinin 3 farklı noktasından, dijital pH metre (Testo 205) kullanılarak ölçülmüştür. Ölçümlerde kullanılan pH metrede katı tip elektrot kullanılmıştır. Ete batırılan elektrot, pH metrenin gösterge ekranında değerler sabitleninceye kadar et içerisinde tutulmuş ve bu sabit değer okunarak kaydedilmiştir. Bu şekilde her bir but ve göğüs örneğinden alınan üç ölçümün ortalaması bir karkasa ait but ve göğüs eti pH değeri olarak kaydedilmiştir.

Göğüs ve but eti renk ölçümleri spektrokolorimetre beyaz renk plakası ile kalibre edilen (Minolta calibration plate, No. 21733001, Y=92.6, x=0.3136, y=0.3196) Minolta CR 410 Chroma Metre (Minolta Camera Co., Osaka, Japan) ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümler pH değerleri belirlenen but ve göğüs etinin derisi sıyrılan yüzeylerinde üç farklı noktada yapılmıştır. Ölçümlerde CIE (L* = parlaklık, a* = kırmızılık ve b* = sarılık değerleri) standartları uygulanmış ve üç temel renk özelliği (L* 100 = beyaz, 0 = siyah, kırmızı renk koordinatı, a* ± kırmızı-yeşil ve sarı renk koordinatı b* ± sarı-mavi) dikkate alınmıştır (CIE, 1986).

Su tutma kapasitesi Grau ve Hamm (1953)'nın geliştirdiği baskı yöntemi ile ölçülmüştür. Hassas bir dijital tartıda her numuneye ait 10'ar gram et örneği tartılmıştır. Örnekler mini bir doğrayıcı ile kıyım haline getirilmiştir. Kıyılmış etten 1 g tartılmış, iki filtre kâğıdı (Whatman 1 Qualitative Circles 125mm Ø Cat No: 1001 125) arasına konmuştur. Filtre kâğıtlarının altına ve üstüne cam plakalar konmuş üzerine 2.250 kg ağırlık bırakılmıştır. Örnekler 5 dakika baskı altında tutulduktan sonra et örneği filtre kâğıtları arasından çıkartılıp, tekrar tartılmıştır. Su tutma kapasitesi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Barton-Gade ve ark., 1993).

$$\%STK = [(başlangıç ağırlığı - son ağırlığı) / başlangıç ağırlığı] * 100$$

Çözdürme kaybı; kesim sırasında ağırlıkları alınan but ve göğüs örnekleri derin dondurucudan (-80°C) çıkarılarak +4°C'de bir gece bekletilerek çözündürülmüştür. Donma öncesi ve çözünme sonrası ağırlıkları arasındaki fark çözdürme kaybı olarak hesaplanmıştır (Mortensen ve ark., 2006).

Sızıntı kaybı; etin sızdırma kaybının belirlenmesi için göğüsten yaklaşık 10-15 g ağırlığında örnekler alınmış ve vakum poşetlerine konularak vakumlanmıştır. Vakumlanan örnekler +4°C sıcaklıkta depolanmıştır. Örnekler 3. gün ve 7. gün sonunda vakum poşetlerinden çıkartılmış ve bastırmadan kurulanıp tartılmıştır. Örneklerin ilk ağırlığı ile son ağırlığı arasındaki farkın ilk ağırlığa oranlanması ile sızdırma kayıpları % olarak belirlenmiştir (Bond ve Warner, 2007).

Pişirme kaybı; 15 g but ve göğüs etleri polietilen poşetlerde vakumlanarak +80°C sıcaklığa ayarlanmış su banyosunda 40 dakika süre ile pişirilmiştir. Daha sonra örnekler yaklaşık 30 dakika oda sıcaklığına (25°C) düşene kadar musluk suyunun altına bekletilmiştir. Sürenin sonunda torbalar açılarak pişirilmiş et örneklerinin yüzeyi kağıt havlu ile kurulandıktan sonra yeniden tartılmış ve pişirme kayıpları % olarak hesaplanmıştır (Polat, 2015; Nuwan ve ark., 2016).

Et örneklerinde tekstür analizi için Brookfield CT3 (50 kg) marka tekstür analiz cihazı kullanılmıştır. Pişirme kaybı hesaplandıktan sonra oda sıcaklığında but ve göğüs et örneklerinde (3 g ağırlığında ve 1*3 cm boyutlarında) Warner-Bratzler bıçağı kullanılarak etin kesilme kuvvetine karşı direnci ölçülmüştür. Çift taraflı bıçak, bir tarafında normal bıçak ağzı ve diğer tarafında düz giyotin ağza sahiptir. Uygulamada bıçaklar tekstür analiz cihazına direk bağlanan bıçak adaptörü vasıtasıyla sabitlenmiştir. Yarık bıçak ağzı çalışma platformuna direk yerleştirilmiş ve ürüne destek sağlamasının yanında bıçağın izleyeceği yolu da belirlemiştir. Bilgisayar programı desteği ile etin kesilme kuvvetine karşı dirençleri otomatik olarak ölçülmüştür.

3.1.11. Etlik Piliç Etlerinde TBARS Değerinin Belirlenmesi

Gıdalar, özellikle fazla miktarda yağ içerenler, sıcaklık, ışık, su, enzimler, oksijen, iz mineraller gibi dış etkenlere maruz kalarak çabuk bozulurlar. Lipitlerde özellikle doymamış yağ asitlerine bağlı olarak havanın oksijeni ile oluşan

reaksiyonlara otooksidasyon denir ve lipitlerin oksidatif reaksiyonları bozulmanın göstergesidir. Bozulma sonucu yağlarda “ransidite” denilen acılaşıma ve hoş gitmeyen tat ve kokular oluşmaktadır. Ette ve yağ içeren diğer gıdalarda oksidatif acılaşımanın ölçümü için TBARS analizi en uygun metottur. Bu analiz, çoklu doymamış yağ asitlerinin ikincil oksidasyon ürünü olarak ortama verilen malondialdehiti ölçmek için yapılır (Köseoğlu, 2014). Etlik piliç denemesinde kesilen hayvanların göğüsleri ikiye parçalanarak bir yarısı +4°C’de buzdolabında saklanarak 3. günde, diğer yarısı ise -18°C’de derin dondurucuda saklanarak 21. günde göğüs etinde meydana gelen oksidatif bozulmayı belirlemek amacıyla TBARS (Thiobarbituric Acid Reacting Substances) analizi yapılmıştır.

Örneklerdeki yağ oksidasyon düzeyi 2-thiobarbituric asit yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. 10 gram örnek alınarak üzerine 50°C’de 50 ml saf su ilave edilmiş ve 2 dakika ultra- turrax’da (IKA-T18) homojenize edilmiştir. Karışım destilasyon makinesinin tüplerine alınarak üzerine 47.5 ml daha saf su eklenmiş ve 2.5 ml HCL (4 N) çözeltisi eklenerek köpüklenmeyi önlemek için parafin, kaynamayı kolaylaştırmak için ise kaynama taşları konularak destilasyon cihazına yerleştirilmiştir. Destilasyon düzeneği düşük buhar gücüne göre ayarlanmış, 50 ml destilat toplanıncaya kadar destilasyona devam edilmiştir. Toplam destilattan 5 ml balon jojelere alınmış, üzerine 5 ml TBA reaktifi eklenmiştir. 5 ml saf su ve 5 ml TBA reaktifi karıştırılarak kör hazırlanmıştır. Vorteksle iyice karıştırılan örnekler 35 dakika kaynar su banyosunda bekletilmiş, su banyosundan çıkartıldıktan sonra 10 dakika su içinde soğutulmuş ve spektrofotometrede (Shimadzu UVmini-1240) 538 nm dalga boyunda köre karşı okumalar yapılmıştır. Elde edilen absorbans değeri 7.8 ile çarpılarak sonuç mg malondialdehit/kg örnek olarak bulunmuştur (Tarladgis ve ark., 1960).

3.1.12. Etlerin Duyusal Analizi

Kesimden hemen sonra et örneği steril naylon poşetlere konulmuş, ağızları kapatılarak buzdolabında kalite testleri yapıncaya kadar -18°C bekletilmiştir. Hizmet alımı şeklinde gerçekleştirilen tavuk göğüs etlerinde duyusal değerlendirme analizi gerçekleştirilmiştir.

Duyusal değerlendirmeler TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsünde yer alan ISO 3972 (2011) ve ISO 5496 (2006) kriterlerine göre seçilmiş eğitimli 10 panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme için örneklerin hazırlık aşamasında donuk olarak gönderilen örnekler +4°C buzdolabına alınarak çözünmesi sağlanmıştır. Pişirme işlemi öncesi örneklerde bulunan deri ve göğüs kemiği ayrılmıştır. Pişirme işlemi için üzerlerinde yer alan deri temizlenerek alüminyum folyo ile sarılmış ve 200°C fırında yağ ve tuz ilavesi olmadan 1 saat süre ile pişirilmişlerdir. Pişirme işlemi sonrası eşit parçalar halinde kesilen örnekler gelişigüzel 3 basamaklı sayı ile kodlanarak panelistlere verilmiş ve skalalar ile kalite derecelendirmesi yöntemine göre (ISO 4121, 2003) puanlama skalası kullanılarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Bu testle gıdalar arasındaki kalite farklılıkları ve farklılıkların derecesi saptanabilmektedir. Bu amaçla numaralandırılmış bir skala kullanılarak değişik puanların tanımlamaları yapılmaktadır (Altuğ ve Elmacı, 2011). Her bir duyusal özellik için 1–9 puan arası puanlama skalası oluşturulmuştur. Oluşturulan puanlama skalası kriterleri her bir özellik için aşağıda Tablo 3.4’de belirtilmiştir.

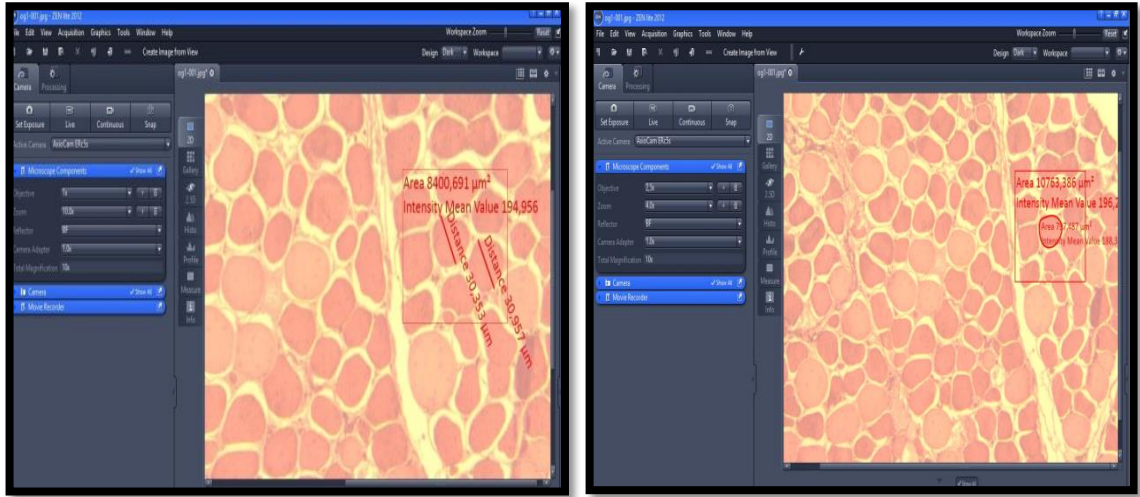
Tablo 3.4. Tavuk göğüs eti örneklerinin duyusal değerlendirilmesinde kullanılan puanlama skalası

Duyusal Kalite Özelliği	Puanlama Skalası
<i>Görünüş, Renk</i> (Tabak içinde yer alan pişmiş tavuk etinin rengi)	1 = Çok koyu 9 = Tavuk eti rengi
<i>Koku</i> (Burnun yanındayken örnek üzerinden tecrübe edilen uyarının kuvveti)	1 = Farklı koku 9 = Tavuk eti kokusu
<i>Lezzet</i> (Çiğneme sırasında nefes alma ile buruna direkt giden aromatik bileşikler ve dilde algılanan tatlar)	1 = Çok kötü 9 = Çok iyi
<i>Yumuşaklık, Gevreklik</i> (Azı dişleri ile örneği sıkıştırmak için gerekli olan kuvvet)	1 = Çok sert 9 = Çok yumuşak
<i>Sululuk</i> (Örneğin çiğnenmesi sırasında ağza salınan su hissi)	1 = Çok kuru, susuz 9 = Çok sulu
<i>Liflilik</i> (Dişlerin kesme kuvvetine gösterdiği direnç ve çiğneme sonrası ağızda parçalanmayan kısım)	1 = Çok lifli, kalıntı var 9 = Oldukça gevrek
<i>Yapışkanlık</i> (Örneğin 2-3 çiğneme sonrası ağızı açmak için gerekli olan kuvvet)	1 = Çok yapışkan 9 = Yapışkan değil
<i>Çiğnenebilirlik</i> (Örneği yutmak için gerekli olan çiğneme sayısı)	1 = Çok çiğneniyor 9 = Az çiğneniyor
<i>Genel tercih</i> (Örneğe ait bütün kriterlerin dikkate alınması)	1 = Tercih etmem 9 = Tercih ederim

Yukarıda belirtilen standart koşullarda hazırlanan örneklerin (hangi gruba dâhil olduğunu bilinmeden) panelist değerlendirmesinde önce A kodlu olarak gönderilen örnek verilmiş, 5 dakika dinlenme arasından sonra B kodlu örnek verilmiştir. Değerlendirmeler arasında panelistlerin ağızlarını nötürlemeleri için sade grisini ve su verilmiştir.

3.1.13. Etlik Piliç Etlerinin Histomorfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Kesimden hemen sonra göğüs ve but etlerinden doku örnekleri % 10'luk formaldehit içeren falkon tüplerine alınarak analiz yapılabilecek kadar +4°C'de buzdolabında bekletilmiştir. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait Yem ve Mikrobiyoloji Laboratuvarında hazırlanan parafin bloklara gömülen doku örnekleri, 5 mikron kalınlığında kesilerek Hematoksilen X Eosin boyası ile boyanmıştır (Xu ve ark., 2003). Bu işlemlerin ardından dijital kameralı mikroskop (ZEISS Primo Star, Almanya) ile kas lifi fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen resimler görüntü işleme ve analiz programı yardımıyla (ZEN 2012 SP2) but ve göğüs etlerinde kas lifi çapları ve yoğunlukları ölçülmüştür. Şekil. 3.4'de but ve göğüs eti örneklerindeki kas liflerinin mikroskop altındaki ölçüm örnekleri verilmiştir.



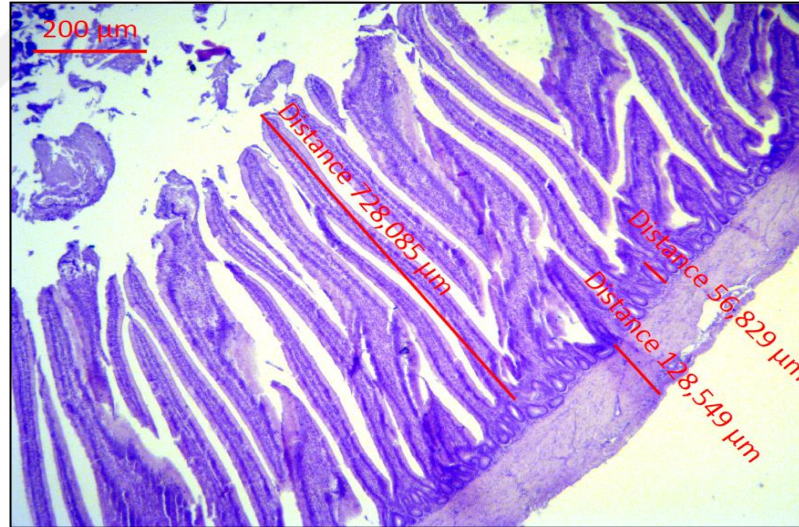
Kas lifi çapı ölçüm örneği

Kas lifi yoğunluğu ölçüm örneği

Şekil 3.4. Göğüs ve but etlerinde kas lifi çapı ve yoğunluğu ölçüm örnekleri

3.1.14. Etlik Piliçlerde İleum Histomorfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Etlik piliçlerde ince bağırsak histomorfolojisini belirlemek amacıyla kesimden hemen sonra ileumdan doku örnekleri alınmıştır. Doku örneklerinde, her hayvan için tek bir örnekliliğin sağlanması amacıyla, kesimden hemen sonra alınan ileum örnekleri % 10'luk formaldehit içeren falkon tüplerine alınarak analiz yapılana kadar +4°C'de buzdolabında bekletilmiştir. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait Yem ve Mikrobiyoloji Laboratuvarında hazırlanan parafin bloklara gömülen doku örnekleri, 5 mikron kalınlığında kesilerek Hematoksilen X Eosin boyası ile boyanmıştır (Xu ve ark., 2003). Bu işlemlerin ardından dijital kameralı mikroskop (ZEISS Primo Star, Almanya) ile ileum histolojisi fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen resimler görüntü işleme ve analiz programıyla (ZEN 2012 SP2) ileumda *Lamina muscularis* mukoza kalınlığı, kript derinliği, villus boyu ve villus kalınlığı değerleri ölçülmüştür. Şekil 3.5'de ileum örneklerinin mikroskop altındaki ölçüm örnekleri verilmiştir.



Şekil 3.5. İleumda histomorfolojik parametrelerin ölçüm örneği

3. 2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ

3.2.1. Hayvan Materyali

Yumurta tavuğu denemesinde ticari bir firmadan temin edilen 22 haftalık yaştaki 72 adet Nick Brown kahverengi yumurtacı tavukları kullanılmıştır. Bireysel kafeslerde yürütölen denemede, tavuklar 2 hafta alıştırma periyodundan sonra 10 hafta boyunca muamele yemleriyle beslenmişlerdir.

3.2.2. Yem Materyali

Yumurta tavuğu denemesine ait karma yemler ticari bir yem fabrikasından ve piyasadan sağlanan yem hammaddeleri kullanılarak Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Faköltesi Zootekni Bölümü bünyesinde faal olan yem ünitesinde hazırlanmıştır. Denemede 1. dönem yumurta tavuğunun besin madde ihtiyaçları göz önüne alınarak izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanan karma yemler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan karma yemlerin kuru madde, ham yağ, ham protein, ham kül, ham selöloz analizleri Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Faköltesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü Yem Biyoteknolojisi Laboratuvarlarında Weende analiz yöntemine göre belirlenmiştir (Kutlu, 2008). Yumurta tavuğu deneme yemini oluşturan yem hammaddeleri ile bunlardan sağlanan besin maddeleri kompozisyonu Tablo 3.5'de verilmiştir.

3.2.3. Deneme Kümesi

Yumurta tavuk deneme kümesinin aydınlatılmasında beyaz floresan lambalar kullanılmıştır. Deneme kümesinde 2 blok kafes sistemi olup her blokta karşılıklı 3 kat ve her katta 6 bireysel kafes (35*45*40 cm) olmak üzere toplamda 72 adet bireysel kafes kullanılmıştır. Ayrıca deneme süresince deneme odası sıcaklığı, nemi miktarı sürekli kontrol edilmiştir. Deneme süresince 16 saat aydınlık (06:00-22:00) / 8 saat karanlık (22:00-06:00) ışıklandırma programı uygulanmıştır. Özel olarak yapılmış ferdi yemlikler, kafeslerin önüne monte edilmiş sabit saç olukların içine yerleştirilmiştir. Bu sabit saç olukların altına ise tel ızgara şeklindeki yumurta yolu bulunmaktadır. Her bir kafeste otomatik nipel suluk sistemi bulunmaktadır. Gübreler, kafes altlarında bulunan altlıklar vasıtasıyla gün aşırı manuel olarak temizlikleri yapılmıştır.

Tablo 3.5. Yumurta tavuğu deneme yeminin yapısı ve hammadde içerikleri

Hammaddeler g kg⁻¹	Vejetaryen	Omnivor
Bitkisel Yağ	0,40	0,35
Buğday	13,00	13,00
Mısır	52,00	54,00
Tavuk Unu	-	5,00
SFK (% 48)	20,50	14,00
Soya, Tam Yağlı	3,70	3,60
DCP	1,68	1,32
DL-Metiyonin	-	-
Kireç Taşı	8,20	8,20
L-Treonin	0,02	0,03
Tuz	0,25	0,25
Vit-min Karması*	0,25	0,25
Toplam	100	100
Hesaplanan Besin Madde İçerikleri		
Kuru Madde %	90,00	90,00
Ham Protein %	17,00	17,00
ME, kcal/kg	2800	2800
Kul. P,%	3,60	3,60
Ca,%	0,41	0,41
Na,%	0,17	0,17
Cl	0,20	0,19
Met+Sis,%	0,66	0,60
Lizin,%	0,75	0,75
Treonin,%	0,65	0,65
Analiz Edilen Besin Madde İçerikleri (%)		
Kuru Madde	89,88	89,98
Ham Protein	16,93	16,99
Ham Yağ	4,05	4,75
Ham Selüloz	4,92	4,84
Ham Kül	8,03	7,44

* Her kg vitamin karması içerisinde; 6.000.000 IU Vitamin A, 1.200.000 IU Vitamin D₃, 15.000 mg Vitamin E, 2.000 mg Vitamin K₃, 1.500 mg Vitamin B₁, 3.500 mg Vitamin B₂, 12.500 mg Niasin, 5.000 mg kalsiyum D Pantotenat, 2.500 mg Vitamin B₆, 7.5 mg Vitamin B₁₂, 500 mg Folik asit, 22.5 mg D- Biotin, 62.500 mg Kolin Klorit, 25.000 mg Vitamin C, 750 mg Canthaxanthin, 250 mg ApoCarotenoic Asit Ester bulunmaktadır.

Her kg mineral karması içerisinde; 30.000 mg Demir, 40.000 mg Manganez, 30.000 mg Çinko, 2.500 mg Bakır, 100 mg Kobalt, 500 mg İyot, 75 mg Selenyum bulunmaktadır.



Şekil 3.6. Yumurta tavuğu deneme ünitesinin genel görünümü

3.2.4. Deneme Gruplarının Oluşturulması

Yumurta tavuklarında yapılan denemede, deneme başı canlı ağırlıkları benzer, bireysel kafeslerde barındırılan ve her birinde 24 hayvan bulunan 3 muamele grubu oluşturulmuştur (Tablo 3.6). Tesadüf parselleri deneme planına göre oluşturulan deneme gruplarında bitkisel kökenli protein kaynakları kullanılarak hazırlanmış vejetaryen; tavuk unu kullanılarak hazırlanmış omnivor karma yemleri kullanılmıştır. 3. Grup olarak ise vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanan karma yemler yumurta tavuklarının tercihine sunulmuş olarak oluşturulmuştur.

Tablo 3.6. Yumurta tavuğu denemesine ait muamele grupları

Gruplar	Muameleler	Hayvan Sayısı
Vejetaryen	Bitkisel Protein İçeren Yem (V)	24
Omnivor	Tavuk Unu İçeren Yem (O)	24
Tercihli	Seçmeli (Bitkisel + Tavuk Unu) (T)	24

3.2.5. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Denemenin başlangıcında yumurta tavuklarının canlı ağırlıkları ± 0.1 g hassasiyetli dijital terazide yapılan tartımla belirlenmiş ve tüm gruplardaki ortalamalar birbirine yakın olacak şekilde (1556.6 g) gruplar oluşturularak bireysel kafeslere yerleştirilmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda hayvanlar yeniden tartılarak deneme sonu canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık değişimleri belirlenmiştir.

3.2.6. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Yumurtacı tavuk denemesinde bireysel yem tüketimleri günlük olarak belirlenmiş, haftalık olarak değerlendirmeye alınmıştır. Denemeler boyunca her gün aynı saate yapılan tartımlarda elde edilen yem tüketim miktarları, yemliğe ilk konan yem miktarından 24 saat sonra kalan yem miktarının farkının bulunması yöntemi ile tespit edilmiştir. Yemlikler tartımdan sonra, vejetaryen ve omnivor gruplarındaki her hayvana 120 g; tercihli gruptaki hayvanlara ise 65 g omnivor ve 65 g vejetaryen olacak şekilde toplamda 130 g yem verilmiştir.

3.2.7. Yem Dönüşüm Oranının Belirlenmesi

Yumurtacı tavuk denemelerinde ise, haftalık olarak tüketilen yem miktarının, o haftaya ait toplam yumurta ağırlığına (g yem: g yumurta) bölünmesiyle, yem dönüşüm oranı belirlenmiştir.

3.2.8. Yem Tercihinin Belirlenmesi

Yumurta tavuklarının yem tercihinin belirlenmesi amacıyla tercihli gruplarda ortadan 2'ye bölünmüş bireysel yemlikler kullanılmıştır (Şekil 3.7). Hayvanları alıştırmak amacıyla konulan yemlerin yerleri sabit olmak şartıyla 12 saat vejetaryen yemle beslenip, sonraki 12 saat omnivor yemler hayvanların yemliklerine konulmuştur. 2 gün alıştırma periyodundan sonra vejetaryen ve omnivor yemler yemliklerine eşit miktarlarda olacak şekilde hayvanlara sunulmuştur. Günlük olarak verilen ve kalan yemler tartılarak hayvanların yem tercihleri belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Yumurta tavuklarında yem tercihi görüntüleri

3.2.9. Yumurta Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Yumurta tavuk denemesi başından denemenin son gününe kadar (70. gün) yumurtalar günde bir kez saat 10.00'da toplanmıştır. Toplanan yumurtalar her tavuğa ait olan yumurta verim cetveline ağırlıkları, kırık, çatlak veya kabuksuz olma durumları belirtilerek kaydedilmiştir. Yumurta kütlesine ait değerler yüzde yumurta verimi ile ağırlıkları çarpılarak belirlenmiştir.

Yumurta kalite analizleri, her gruptan 12 adet olmak üzere toplanan yumurtalarda haftalık yapılmış ve elde edilen veriler her gruba ait yumurta kalite cetveline kaydedilmiştir. Üzerinde ait olduğu grup ve hayvan numaraları yazılan yumurtalar ilk önce 0.1 g hassasiyetli terazide ağırlıkları tartıldıktan sonra, kumpas ile yumurtaların eni ve boyu ölçülerek yumurta kalite cetveline kaydedilmiştir. Daha sonra yumurtalar kırılarak yumurta akından ayrılan yumurta sarısının ağırlığı 0.1 g hassasiyetteki terazide tartılmış sarı yüksekliği, sarı genişliği, ak yüksekliği, ak genişliği mikrometre ile ölçülmüştür. Kabuk içinde ak kalmayacak şekilde temizlenerek kabuk ağırlığı belirlenmiştir. Yumurta kabuğunun sivri, orta ve küt kısımlarından alınan kabuk örnekleri mikrometrede kalınlıkları ölçülerek yumurta kalite cetveline kaydedilmiştir. Yumurta sarı renginin belirlenmesinde Minolta CR 410 Chroma Metre (Minolta Camera Co., Osaka, Japan) ile Roche sarı renk yelpazesi

(16 renk) kullanılmıştır. Şekil indeksi, sarı indeksi ve ak indeksi elde edilen ölçümlere göre hesaplanmıştır.

Hesaplamalar:

$$(1) \text{ Şekil indeksi} = (\text{yumurtanın eni/yumurtanın boyu}) \times 100$$

$$(2) \text{ Sarı indeksi} = (\text{sarı yüksekliği} / \text{sarı genişliği}) \times 100$$

$$(3) \text{ Ak indeksi} = (\text{katı albümin yüksekliği} / (\text{uzunluk} + \text{genişlik} / 2)) \times 100$$

3.2.10. Yumurta Kolesterol Analizi

Yumurta sarılarında kolesterol analizi için denemenin her haftasından örnekler alınmıştır. Buna göre her haftaya ait her gruptan toplam 12 adet yumurta analiz için ayrılmıştır. Bu yumurtalar 10 dakika süreyle haşlandıktan sonra sarıları alınmış, ezilerek karıştırılmış ve homojenize edilmiştir. Bu örneklerden 0.1 g hassas terazide tartıldıktan sonra cam tüpe konulan yumurta sarısı üzerine % 99.5 saflıkta 4 ml izopropil (2-propanol) alkol ilave edilmiştir. Vortekste (3000 devir/dk) 10 dakika kadar karıştırılan örnekler daha sonra 37°C'de su banyosunda 10 dakika bekletildikten sonra 5 dakika süre ile 25°C' de 3000 rpm devirde santrifüj edilmiştir. Elde edilen süpernatanttan eppendorf tüplerine 0.02 ml konulmuş, üzerine 0.98 ml kolesterol kiti ilave edilerek 1 ml ye tamamlanmıştır. Hazırlanan bu eppendorf tüpleri tekrar 37°C'de sıcak su banyosunda 10 dakika bekletilmiştir. Yumurta sarısı kolesterol içeriğinin tespiti Diagnostic Systems (DDS) D1C37-125 (5×25) katalog numaralı ticari kitler kullanılarak yapılmıştır. Buradan alınan örnekler 1.5 ml plastik küvetlere konularak 520 nm dalga boyuna ayarlanan spektrofotometrede (Shimadzu UV Mini 1240) okutulmuştur. Okunan optik dansite değerleri (OD) belirtilen formülde yerine konularak yumurta sarısı örneklerinin kolesterol içerikleri belirlenmiştir (Filik, 2009).

$$\text{Ekstrakt Kolesterol Miktarı (mg/g)} = \frac{\text{Numune O.D.}}{\text{Standart O.D.}} \times \text{Standartın Konsantrasyonu}$$

$$\text{Yumurta Sarısı Kolesterolü (mg/g)} = \frac{(\text{Ekstrakt Kolesterol Miktarı}/100) \times 4}{\text{Numune Miktarı (g)}}$$

3.2.11. Yumurtada TBARS değerinin belirlenmesi

Yumurta sarısında bulunan yağların ranside olması (acılaşması), yumurtanın raf ömrü üzerine etki eden en önemli faktördür. Bu acılaşmanın ölçüsü olarak yağların beta oksidasyonunun bir göstergesi olan TBARS (Thiobarbituric acid reactive substances) değerinin belirlenmesi için deneme ortasında ve sonunda her gruptan 10 adet yumurtada MDA (malondialdehit) seviyeleri tespit edilip TBARS değeri hesaplanmıştır. Bu amaçla muamelelerin yumurtalardaki MDA seviyesine etkisinin belirlenmesi için yumurtalar +4°C’de 21 ve 42 gün muhafaza edildikten sonra analize tabi tutulmuştur. TBARS değerlerinin belirlenmesi amacıyla yumurta sarısından 2 g örnek alınarak üzerine 12 ml TCA çözeltisi (%7.5 TCA, %0.1 EDTA, %0.1 Propil galat-3 ml etanolde çözülür) ilave edilip, ultra- turrax’da (IKA-T18) 15-20 saniye homojenize edildikten sonra Whatman 1 filtre kâğıdından süzölmüştür. Süzöntüden 3 ml alınarak deney tüpüne aktarılıp üzerine 3 ml 0.02 TBA çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. 40 dakika 100°C’lik su banyosunda bekletilen deney tüpleri, musluk suyu altında soğutulup 2000 rpm’de 5 dakika santrifüj edildikten sonra 530 nm dalga boyunda spektrofotometrede (Shimadzu UV Mini 1240) absorbans değerleri okunup aşığıda verilen formülle TBARS değerleri hesaplanmıştır (Lemon, 1975; Kılıç ve Richards, 2003).

$$\text{TBARS} = ((\text{absorbans} / (0.06) \times 2/1000) \times 6.8) \times 1000 / \text{örnek ağırlığı}$$

3.2.12. Yumurtalarda Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

Duyusal değerlendirmeler TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsünde yer alan ISO 3972 (2011) ve ISO 5496 (2006) kriterlerine göre seçilmiş eğitimli 10 panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Kargo ile gönderilen örnekler analiz gününe kadar +4°C buzdolabında muhafaza edilmiştir. Analiz günü viyol içinde olan sağlam yumurtalar alınarak eşit miktarda su içeren sıcak su içinde 8 dakika kaynatılmış ve bu süre sonunda 40°C’ye soğutulup panele sunulmuşlardır. Panele sunulurken örneklerin kabukları soyulmuş 4 eşit parçaya (dilime) ayrılmış ve cam kaplara konularak üzerlerine saat camı kapatılmıştır. Örnekler gelişigüzel 3 basamaklı sayı ile kodlanarak panelistlere verilmiş ve skalalar ile kalite derecelendirmesi yöntemine göre (ISO 4121, 2003) puanlama skalası kullanılarak değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Her bir duyusal özellik için 1–9 puan arası puanlama skalası

kullanılmıştır. Oluşturulan puanlama skalası kriterleri her bir özellik için aşağıda Tablo 3.7’de belirtilmiştir. Koku, görünüş, tat, tat sonrası izlenim ve genel tercih duyuşal kalite açısından incelenen özelliklerdir.

Tablo 3.7. Tavuk yumurtası örneklerinin duyuşal değeriendirilmesinde kullanılan puanlama skalası

Duyuşal Kalite Özelliği	Puanlama Skalası
<i>Koku</i> (Burnun yanındayken örnek üzerinden tecrübe edilen uyarının kuvveti)	1= Normal yumurta kokusu 9 = Anormal koku
<i>Görünüş, Renk</i> (Yumurta sarısının rengi)	1 = Normal yumurta sarısı 9 = Anormal renk
<i>Tat</i> (Yumurta sarısı ağza alındığında dil ile damak arasında oluşan algı)	1 = Normal yumurta tadı 9 = Anormal tat
<i>Tat Sonrası İzlenim</i> (Yumurta yutulduktan sonra dil ve damakta kalan tat)	1 = Normal yumurta tadı 9 = Hoş olmayan tat
<i>Genel Tercih</i> (Örneğe ait bütün kriterlerin dikkate alınması)	1 = Çok beğendim 9 = Hiç beğenmedim

3.3. İSTATİSTİK ANALİZLER

Etlik piliç ve yumurta tavuğundan elde edilen veriler tesadüf parselleri deneme planında analiz edilmiş ve analizlerde SPSS 15.0 paket programından yararlanılmıştır. Her iki araştırma sonucunda elde edilen verilerden yem tercihi ve ette duyuşal analiz verilerinde *t* testi diğer tüm verilerde tek yönlü varyans analizleri yapılmıştır. Yüzde verilerde analiz öncesi ArcSin transformasyonu uygulanmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulguların grup ortalamaları, gruplar arası farklılığın standart hatası (OSH) ve gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (SPSS’in Windows Sürümü, Versiyon 15.00, 2009).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ

Etlik piliçlerle yapılan denemede; yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranları, yem tercihi, kesim ve karkas özellikleri, et kalite ve histomorfolojik özellikleri, raf ömrü ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir.

4.1.1. Yem Tüketimi

Muamele gruplarına ait kümülatif yem tüketimleri Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de verilmiştir. 42 günlük deneme sonucunda haftalık yem tüketimleri incelendiğinde; ilk hafta muameleler arasında yem tüketimleri açısından bir fark görülmezken diğer 5 haftalık periyotta istatistiki açıdan önemli derecede ($P<0.001$) fark olduğu belirlenmiştir. Çalışma verilerine göre omnivor ve vejetaryen gruplardaki etlik piliçlerin tercihli gruplara göre yem tüketimlerinin daha fazla olduğu, en düşük tüketimlerin genel olarak tercihli grupta olduğu belirlenmiştir. Bu durum, tercihli yemlenen gruptaki etlik civcivlerin, bitkisel ve hayvansal kökenli aminoasitleri daha etkin metabolize ettikleri savını (fıçı örneği) ortaya koymaktadır. Etlik piliçlerin karma yemlerinde tavuk unu kullanımının etkilerinin incelendiği çalışmalarda yem tüketimi üzerine tavuk ununun bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Azman ve Dalkılıç, 2003; Vieira ve Lima, 2005; Silva ve ark., 2014; Ahmad ve ark., 2017) olduğu gibi artan dozlarda (% 6 yada 9) kullanımı ile yem tüketimini düşürdüğünü bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Janmohammadi ve ark., 2009).

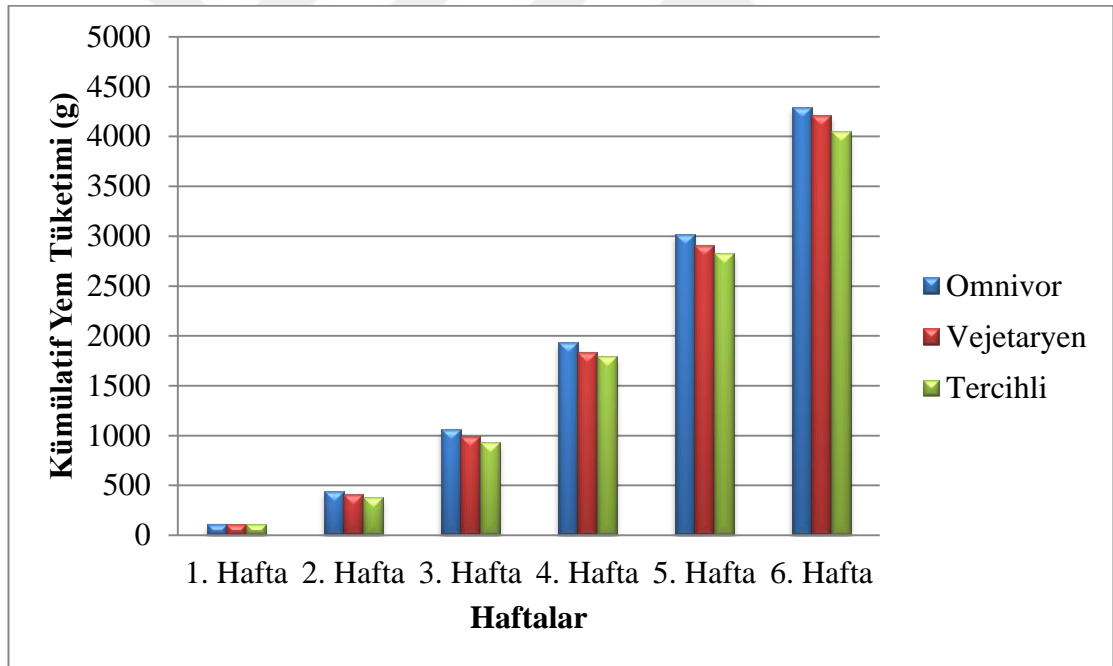
Bhuiyan ve ark. (2012) vejetaryen ve hayvansal kökenli protein kaynakları kullanarak oluşturdukları yemlerle besledikleri etlik piliçlerde gerek gelişim gerekse de bitirme döneminde yem tüketimlerinin hayvansal kökenli protein kaynakları ile beslenen grupta daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgular mevcut bulgular ile paralellik göstermektedir. Vieira ve Lima (2005), vejetaryen ve hayvansal kökenli protein kaynakları kullanarak oluşturdukları karma yemler ile besledikleri etlik piliçlerde yem tüketimleri açısından önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmadan elde edilen sonuçların, diğer araştırmacıların bildirdikleri bulgulardan farklı olmasını hayvanın genotipi ve cinsiyetinin, bakım besleme

şartlarının ve karma yemde tavuk unu kullanım miktarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.1. Muamelelerin etlik piliçlerde kümülatif yem tüketimleri üzerine etkileri

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	113.7	111.0	106.6	1.55	0.173
2. Hafta	443.2a	409.3b	379.8b	8.43	0.002
3. Hafta	1057.8a	995.1b	928.3c	14.81	0.000
4. Hafta	1934.4a	1836.7b	1788.4b	21.59	0.009
5. Hafta	3014.9a	2908.39b	2826.4b	25.27	0.003
6. Hafta	4292.6a	4213.7a	4050.8b	35.04	0.007

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.1. Muamelelere ait kümülatif yem tüketimleri

4.1.2. Canlı Ağırlık

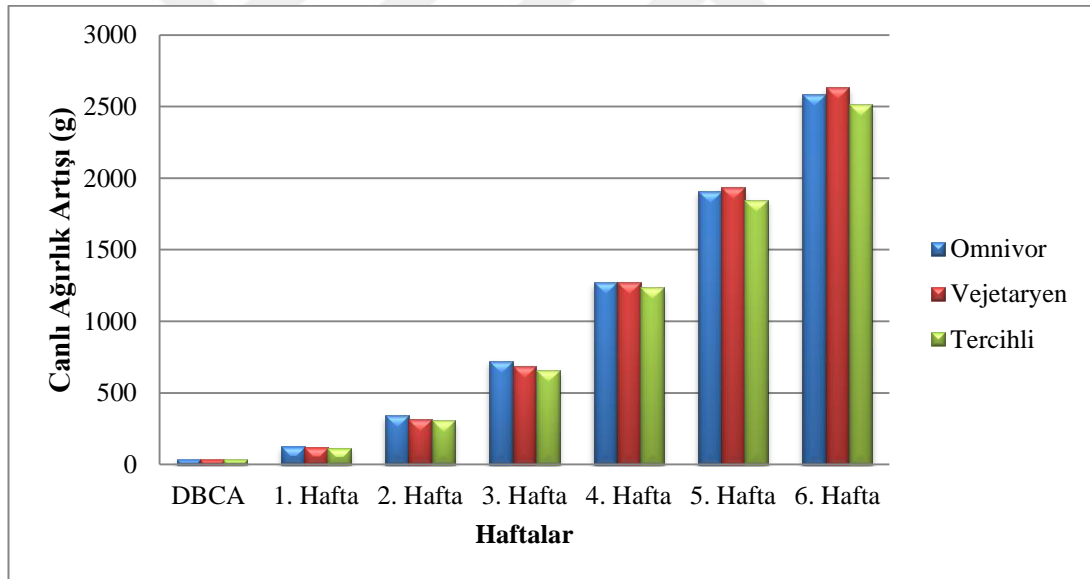
Deneme gruplarına ait haftalık canlı ağırlık artışlarına ait değerler Tablo 4.2 ve Şekil 4.2'de verilmiştir. Deneme başında benzer canlı ağırlığa sahip olan muameleler, canlı ağırlıkları bakımından karşılaştırılmış, 6. hafta deneme sonu itibariyle muameleler arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). İlk 3 haftada canlı ağırlık artışları bakımından muameleler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bu ilk 3 haftalık periyotta omnivor grup ile beslenen hayvanların canlı ağırlık kazançlarının vejetaryen ve tercihli gruplara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte sonraki 3 haftalık periyotta canlı ağırlık artışı bakımından vejetaryen grubun omnivor ve tercihli gruba göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Haftalar arasında bazı farklılıklar olmakla birlikte 6 haftalık deneme sonunda canlı ağırlıkları bakımından önemli bir fark bulunmamıştır. İlk 3 haftalık periyotta omnivor gruplarının canlı ağırlık artışlarının diğer gruplara göre yüksek olması gelişme periyodundaki civcivlerin kendi vücut kompozisyonlarına uygun tavuk unu içeren karma yemlerle beslenmelerinden ve yem tüketimlerinin omnivor gruplarda daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (Şahin, 1998). Bununla birlikte vejetaryen grup içerisindeki soya fasulyesi küspesinin sindirilebilirliğinin diğer protein kaynaklarına göre düşük olması sebebiyle gelişme periyodundaki civcivlerin canlı ağırlıklarını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir (Vieira ve Lima, 2005). Etlik piliçlerin karma yemlerinde farklı protein kaynaklarının kullanımının etkilerinin incelendiği çalışmalarda canlı ağırlık artışı üzerine tavuk ununun bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Azman ve Dalkılıç, 2003; Silva ve ark., 2014; Ahmad ve ark., 2017) olduğu gibi; Janmohammadi ve ark. (2009) tavuk ununun etlik piliçlerde artan dozlarda (% 6 veya 9) kullanımı ile canlı ağırlıklarını düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Vieira ve Lima (2005), vejetaryen ve hayvansal kökenli protein kaynakları kullanarak oluşturdukları karma yemler ile besledikleri etlik piliçlerde deneme sonu canlı ağırlıkları açısından önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular mevcut çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular ile paralellik göstermektedir.

Tablo 4.2. Muamelelerin etlik piliçlerde kümülatif canlı ağırlık artışı üzerine etkileri (g)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
DBCA	39.5	39.0	39.5	0.14	0.455
1. Hafta	124.5a	120.1ab	115.2b	1.49	0.026
2. Hafta	343.0a	317.4b	309.5b	4.88	0.005
3. Hafta	725.2a	689.0b	660.7b	9.02	0.005
4. Hafta	1274.4	1269.7	1236.2	9.32	0.195
5. Hafta	1913.1ab	1939.6a	1850.3b	14.71	0.027
6. Hafta	2585.8	2635.7	2513.9	23.50	0.098

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.2. Muamelelerin etlik piliçlerde canlı ağırlık artışı üzerine etkileri

4.1.3. Yem Dönüşüm Oranı

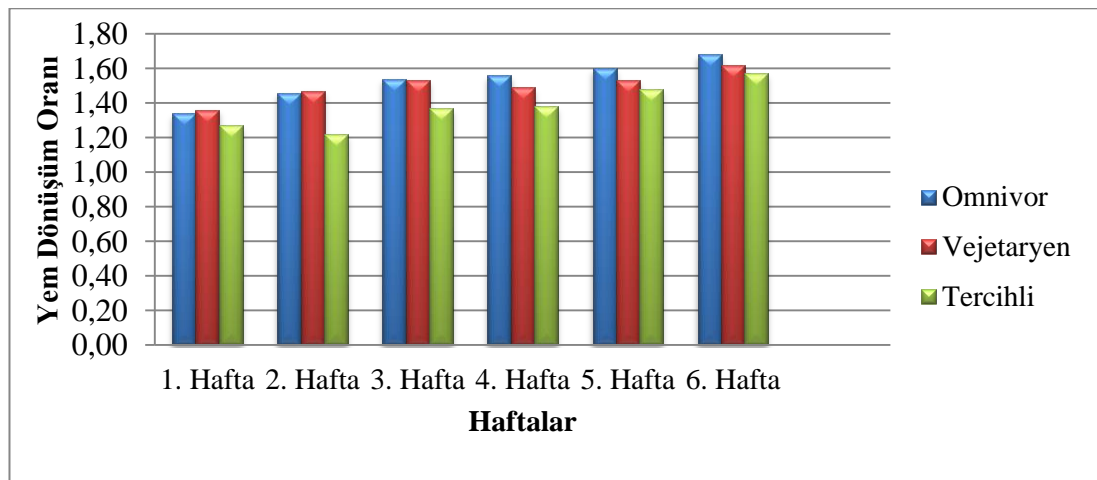
Yem dönüşüm oranına ilişkin bulgular Tablo 4.3 ve Şekil 4.3’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde 1., 2., 3. ve 4. haftalarda ve genel olarak (0-6. Hafta) muameleler arasında yem dönüşüm oranı bakımından istatistiki bir fark bulunmazken (P>0.05), 5. ve 6. haftalarda gruplar arasındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05). Genel olarak muameleler arasında yem dönüşüm oranı bakımından fark olmamakla

birlikte en iyi oranların vejetaryen grup ile vejetaryen ve omnivor yemleri hayvanların tercihine sunulduğu tercihli gruplardan elde edildiği belirlenmiştir. Yapılan literatür taramalarında kanatlı hayvanların karma yemlerinde tavuk unu kullanımının bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Azman ve Dalkılıç, 2003; Sahraei ve ark., 2012; Silva ve ark., 2014) olduğu gibi yem dönüşüm oranlarını iyileştirdiğini bildiren çalışmalarda (Janmohammadi ve ark., 2009; Bhuiyan ve ark., 2012) mevcuttur. Bu bulgular mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir. Tercihli gruplarda diğer gruplara göre yem dönüşüm oranında ki iyileşme hayvanların kendi ihtiyaçlarına göre dönemlik olarak tercihlerini belirlemeleri, bitkisel ve hayvansal kökenli aminoasitleri daha etkin metabolize etmiş olmalarına atfedilebilir (Şahin, 1998).

Tablo 4.3. Deneme gruplarına ait kümülatif yem dönüşüm oranları (g yem tüketimi/g ağırlık)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
0-1. Hafta	1.34	1.36	1.27	0.01	0.121
0-2. Hafta	1.29a	1.28a	1.23b	0.02	0.467
0-3. Hafta	1.46	1.44	1.40	0.01	0.143
0-4. Hafta	1.51	1.44	1.44	0.06	0.112
0-5. Hafta	1.57a	1.49b	1.52ab	0.05	0.018
0-6. Hafta	1.66a	1.59b	1.61b	0.04	0.016

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.3. Etlik piliçlerde haftalık yem dönüşüm oranları

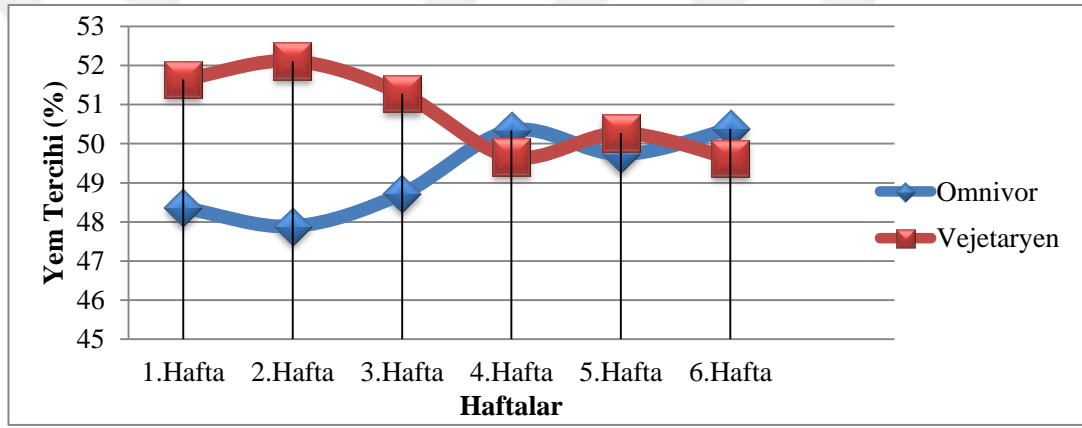
4.1.4. Etlik Piliçlerin Yem Tercihi

Kanatlı hayvanlar ile ilgili yürütülen yem tercihinin dayalı besleme çalışmalarında (Şahin, 1998; Erener ve ark., 2003, Erener ve ark., 2006; Yenice, 2010) kanatlı hayvanların kendilerine tercih imkanı sunulduğu takdirde farklı yemleri besin madde gereksinimlerini karşılayabilecek şekilde dengeleyerek tüketebildikleri belirlenmiştir. Mevcut çalışmada vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanmış karma yemler etlik piliçlerin tercihinin sunulduğunda elde edilen bulgular Tablo 4.4 ve Şekil 4.4 ve 4.5’de verilmiştir. Çalışma bulgularına göre yem tercihleri bakımından muameleler arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir. Ancak haftalık değişiklikler olmakla birlikte genel olarak etlik piliçler rakamsal farklılıklarla vejetaryen yemi tercih etmişlerdir. Tavuk unu kullanılarak oluşturulan karma yemlerin hayvanların tercihinin sunulduğu herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Ancak Bhuiyan ve ark. (2012), bitkisel ve hayvansal kökenli (et unu) protein kaynakları kullanarak oluşturdukları karma yemleri etlik piliçlerin tercihinin sundukları çalışmada, gerek gelişme döneminde (% 62 hayvansal kökenli - % 38 vejetaryen kökenli) gerekse bitirme döneminde (% 82 hayvansal - % 18 vejetaryen) hem dişilerin hem de erkeklerin hayvansal kökenli protein kaynaklarını daha çok tercih ettiklerini ancak performans olarak vejetaryen grup ile beslenenlerin daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduklarını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada eşit miktarda tercih olmakla birlikte vejetaryen karma yemlerle beslenen grubun canlı ağırlık bakımından diğer gruplara göre daha yüksek olduğu bulguları diğer çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bulgulara ait şekiller incelendiğinde, ilk 3 haftalık periyotta vejetaryen yem lehine olan tercihin 3. haftadan sonra yarı yarıya dönüşmesinde, etlik piliçlerin artan yaşla vücudunu örten tüyler için gereksinim duyduğu aminoasit kompozisyonunu karşılayabilmesi için tercihleri bu yönde değişmiş olabileceği düşünülmektedir.

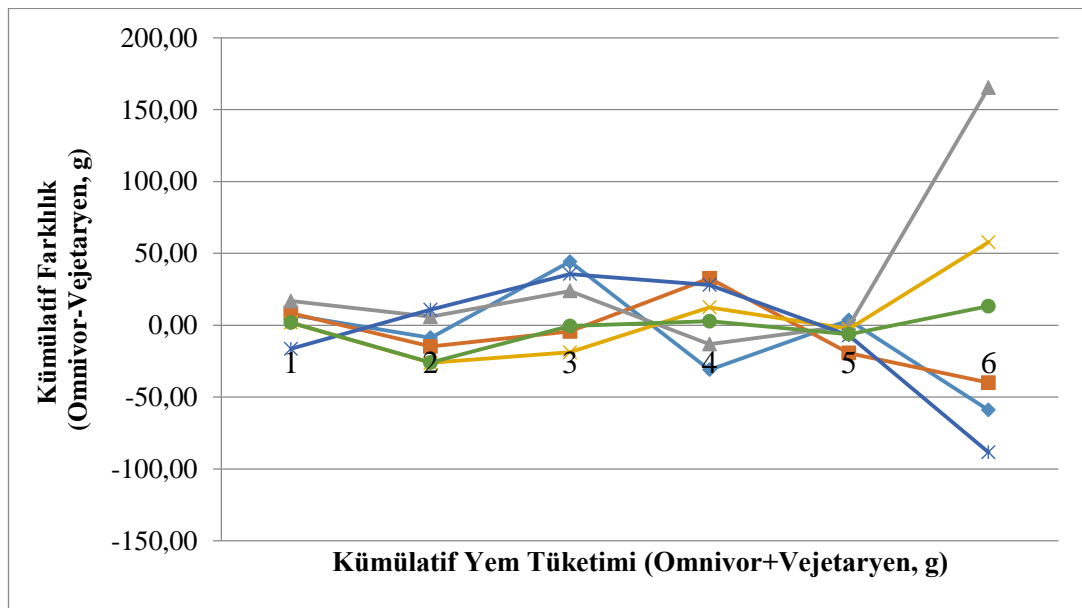
Tablo 4.4. Etlik piliçlerde yem tercihinin ait verileri (%)

Haftalar	Muamele Grupları		OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen		
1.Hafta	48.4	51.6	1.76	0.218
2.Hafta	47.9	52.1	1.39	0.059
3.Hafta	48.7	51.3	0.96	0.091
4.Hafta	50.3	49.7	0.62	0.450
5.Hafta	49.7b	50.3a	0.16	0.041
6.Hafta	50.4	49.6	1.59	0.737
0-6. Hafta	49.7	50.3	0.52	0.390

a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.4. Etlik piliçlerin haftalık yem tercihleri



Şekil 4.5. Tercihli yemlenen tekerrür gruplarına ait haftalık yem tercihleri (g)

Şekil 4.5. incelendiğinde, tercihli yemlenen etlik piliçlerde yem tercihi bakımından son iki hafta hariç gruplar arasında farklılık bulunmadığı görülmektedir.

4.1.5. Kesim ve Karkas Özellikleri

42. günde kesilen deneme hayvanlarının kesim ve karkas özelliklerine ait bulgular Tablo 4.5’de verilmiştir.

En yüksek karkas ağırlığı 1992.2 g ile vejetaryen grupta bulunurken en düşük karkas ağırlığı ise 1937.5 g ile tercihli grubunda bulunmuştur ($P>0.05$). Karkas ağırlıkları bakımından gruplar arasında oluşan farklılıklar, deneme sonu itibariyle grupların sahip oldukları farklı canlı ağırlık kazançlarından kaynaklanmaktadır.

Et üretimi bakımından önem taşıyan ve karkas kalitesini belirleyen faktörlerden biri karkas randımanıdır. Karkas ağırlıklarındaki değerlere paralel olarak karkas randımanları incelendiğinde en yüksek karkas randımanı % 74.5 ile vejetaryen gruptan elde edildiği ve bunu sırasıyla omnivor ve tercihli grupların izlediği belirlenmiştir. Ancak yapılan istatistiki analizlerde karkas randımanı bakımından muameleler arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Kesim sonrası elde edilen karaciğer, taşlık, kalp ağırlıkları bakımından muameleler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Her üç parametrede de en yüksek ağırlıklar vejetaryen grupta en düşük değerler tercihli grup ile beslenenlerden elde edilmiştir. Yenilebilir iç organlar olarak da değerlendirebildiğimiz bu üç parametre ağırlık bakımından muamelelerden istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Ancak abdominal yağ ağırlıklarının muamelelerden önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.05$). En yüksek abdominal yağ ağırlığı omnivor grup ile beslenenlerden en düşük abdominal yağ ağırlığı ise vejetaryen grup ile beslenenlerden elde edilmiştir. Abdominal yağ ağırlıklarının omnivor grup ile beslenenlerde daha yüksek olması, bu grupta tavukunun etkili olduğu ve yem dönüşüm oranının bu grupla beslenenlerde daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim bitkisel ve hayvansal kökenli yağ (tavuk yağı, don yağı) kaynakları kullanılarak oluşturulmuş yemlerle beslenen etlik piliçlerde yapılan çalışmalarda (Şahin, 1998; Mierlita ve ark.,

2007; Witt ve ark., 2009; Shahryar ve ark., 2011; Tüzün, 2013; Fariq, 2017) abdominal yağ ağırlıklarının hayvansal kökenli yağ ile beslenenlerde bitkisel kökenli yağ içerenlere oranla daha yüksek olduğu aynı şekilde yem dönüşüm oranının kötüleştiğini bildirmişlerdir.

Kesim sonrası elde edilen ve karkası oluşturan parçalardan ekonomik değeri önemli olan göğüs, but, sırt-boyun ve kanat ağırlığı ve oran değerlerinin muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). En yüksek ağırlık ve oranlarının vejetaryen grupta en düşük ağırlık ve oranların tercihli grupta olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.5. Deneme gruplarına ait bazı kesim parametreleri

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
Kesim Ağırlığı (g)	2630.0	2675.3	2621.6	19.55	0.373
Karkas Ağırlığı (g)	1946.0	1992.2	1937.5	17.30	0.393
Karkas Randımanı (%)	74.0	74.5	73.9	0.34	0.764
Karaciğer (g)	51.0	52.4	48.7	0.93	0.252
Taşlık (g)	28.8	29.7	28.7	0.58	0.388
Abdominal Yağ (g)	49.6a	39.1c	42.7b	1.70	0.033
Kalp (g)	13.2	11.7	12.6	0.26	0.076
But (g)	555.7	559.7	552.8	5.26	0.873
Göğüs (g)	673.3	697.0	654.2	10.96	0.286
Sırt-Boyun (g)	539.7	540.2	539.7	7.41	1.000
Kanat (g)	200.8	201.0	199.5	2.36	0.242
But (%)	28.6	28.1	28.5	0.18	0.567
Göğüs (%)	34.6	34.9	33.7	0.41	0.487
Sırt-Boyun (%)	27.5	27.1	27.9	0.36	0.663
Kanat (%)	9.7	10.1	10.3	0.12	0.371

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).

4.1.6. Piliç Etinin Kimyasal Bileşimi

Deneme sonunda etlik piliçlerin göğüs ve but etlerinde bazı kimyasal özellikleri incelenmiştir. Göğüs ve but etlerinde kuru madde, nem içeriği, ham protein, ham yağ ve ham kül değerlerine ait veriler Tablo 4.6’da verilmiştir. Yapılan kimyasal analizler sonucunda veriler incelendiğinde muameleler arasında göğüs ve but etlerindeki kimyasal bileşim bakımından istatistiksel bir fark olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen but ve göğüs etlerinde ham yağ içeriğinin göğüs etinde vejetaryene göre % 13 but etinde ise % 9.9 oranında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu rakamsal farklılığın oluşmasında tavuk ununun yağ içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.6. Muamelelerin göğüs ve but etlerinde bazı kimyasal özellikler üzerine etkileri (%)

Parametre (%)	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
GÖĞÜS	Su	73.6	73.6	73.8	0.16	0.859
	Kuru Madde	26.4	26.4	26.2	0.16	0.859
	Ham Protein	21.5	21.0	21.3	0.24	0.737
	Ham Yağ	2.8	2.4	2.4	0.08	0.353
	Ham Kül	1.9	1.9	1.8	0.04	0.090
BUT	Su	76.2	77.1	77.4	0.22	0.517
	Kuru Madde	22.6	22.9	23.3	0.22	0.517
	Ham Protein	18.2	18.0	18.1	0.15	0.949
	Ham Yağ	3.7	3.3	3.5	0.06	0.084
	Ham Kül	2.2	2.0	2.1	0.07	0.891

4.1.7. Piliç Eti Kalite Özellikleri

Deneme sonunda etlik piliçlerin göğüs ve but etlerinde bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Göğüs ve but etlerinde çözdürme kaybı, sızıntı kaybı (3 gün ve 7 gün sonrası), su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve tekstür değerlerine ait veriler Tablo 4.7’de; kesim sonrası ve 24 saat +4°C bekletildikten sonraki renk ve pH değişimlerine ait bulgulara Tablo 4.8’de verilmiştir. Tablo 4.7 incelendiğinde

muameleler arasında göğüs ve but etlerindeki kalite özellikleri bakımından istatistiksel bir fark olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$).

Tablo 4.7. Muamele gruplarının göğüs ve but etlerinde bazı kalite özellikleri üzerine etkileri (%)

Parametre (%)	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
GÖĞÜS	Çözdürme Kaybı	10.5	11.3	11.3	0.41	0.705
	Sızıntı-3	13.1	13.6	12.7	0.55	0.815
	Sızıntı-7	15.3	16.4	15.4	0.60	0.298
	Su Tutma Kapasitesi	26.4	25.2	25.0	0.53	0.489
	Piştirme Kaybı	22.9	24.4	23.8	0.44	0.059
	Tekstür (g/cm^2)	1001.0	902.5	1060.0	9.86	0.601
BUT	Çözdürme Kaybı	7.3	8.8	8.6	0.41	0.275
	Sızıntı-3	10.9	10.1	10.8	0.48	0.798
	Sızıntı-7	13.9	14.5	13.6	0.50	0.622
	Su Tutma Kapasitesi	26.5	25.9	25.9	0.55	0.871
	Piştirme Kaybı	21.9	20.7	20.7	0.65	0.689
	Tekstür (g/cm^2)	841.5	743.5	799.5	7.69	0.682

Etin su tutma kapasitesi en çok pH'ya bağlıdır. Proteinler ne kadar çok su tutarlarsa, o oranda çok çözündükleri için, su tutma kapasitesinin et proseslerindeki önemi büyüktür. Etin su tutma kapasitesi, proteinlerin izo-elektronik noktasında (pI) minimumdur (Genççelep, 2008).

Etin pH'sı; renk, su tutma kapasitesi, tekstür gibi et kalite özellikleri üzerinde belirleyici etkiye sahiptir. Bu nedenle et pH'sı, et kalitesini tanımlamada önemli rol oynamaktadır (Karaca, 2010). Tablo 4.8 incelendiğinde, göğüs ve but etlerinde kesim sonrası ve 24 saat sonrası pH değerleri bakımından muameleler arasındaki farkın oldukça az olduğu görülmektedir. Muamelelerin kesim sonrası ve 24 saat bekletilen but ve göğüs etlerinin pH değerleri üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Bu durum kesim anında hayvanların kaslarındaki glikojen depolarının az olması ile ilişkili olabilir (Simitzis ve ark., 2008).

Petracci ve ark. (2004), tavuk etindeki koyu, sıkı ve kuru ile solgun, yumuşak ve sulu etler arasındaki varyasyonun su tutma kapasitesi ile ilişkili olduğunu belirtmiştir. Tavuk etinin yumuşak veya gevrek olup olmaması, et haline gelinceye kadar uygulanan işlemler ile kasda meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişikliklerin hız ve süresine bağlıdır. Hayvan kesildiğinde kan dolaşımı durmakta, kaslara oksijen ve besin maddesi iletimi kesilmektedir. Oksijen ve besin maddesi olmadan, kas dokusunun glikojen rezervleri tükenerek ölüm sertliği normalden daha çabuk gelişir. Ölüm sertliği ile pH arasında güçlü bir ilişki vardır. Çabuk meydana gelen ölüm sertliği pH'ın hızla düşmesine neden olmaktadır (Jang ve ark., 2008). Etlerin pH değerlerindeki aşırı sapmalar, tüketici tercihlerini, ileri ürün işleme tekniklerini ve etin raf ömrünü olumsuz etkileyebilmektedir (Yetişir ve ark., 2008).

Tablo 4.8. Muamele gruplarına ait göğüs ve but etlerinde kesim sonrası 24 saat sonrasındaki renk ve pH değerleri

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P		
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli				
Kesim sonrası	Göğüs	L	50.1b	51.6a	49.1b	0.30	0.003
		a	10.6	10.4	10.3	0.16	0.659
		b	11.4	10.7	11.1	0.12	0.081
		pH	6.4	6.2	6.3	0.01	0.080
	But	L	51.4	53.6	52.3	0.38	0.058
		a	11.5	11.1	11.5	0.13	0.456
		b	11.7	11.2	10.7	0.13	0.155
		pH	6.5	6.6	6.5	0.01	0.128
24 saat sonrası	Göğüs	L	51.1	52.5	50.7	0.32	0.044
		a	12.5	12.2	11.7	0.15	0.122
		b	12.5a	11.8b	11.7b	0.13	0.022
		pH	5.9	5.9	5.9	0.01	0.942
	But	L	51.0	51.9	52.6	0.31	0.117
		a	12.4	13.0	12.3	0.11	0.078
		b	11.7	11.3	11.6	0.15	0.669
		pH	6.4	6.3	6.3	0.01	0.154

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çalışmada göğüs ve but etlerinde renk değişimleri incelendiğinde gerek kesim sonrası gerekse de 24 saatlik bekleme sonundaki L, a ve b değerlerinden göğüs etinin L (parlaklık) değerinin muamelelerden önemli derecede etkilendiği

belirlenmiştir ($P<0.05$). Vejetaryen karma yem ile beslenen hayvanların göğüs etlerinin diğer gruplara göre daha parlak olduğu belirlenmiştir.

4.1.8. Piliç Etlerinde TBARS Değerleri

Tüketiciler et ve et ürünlerinin güvenli, raf ömrü uzun, arzu edilen tat, renk ve görünümüne sahip olmasını istemektedirler. Bahsedilen niteliklere sahip ürünlerin ekonomik olarak elde edilmesi için karma yemlerde çeşitli muameleler yapılarak sağlanabilmektedir.

Etlerde raf ömrüne etki eden en önemli faktör içerdiği lipidlerin acılaşmasıdır. Söz konusu acılaşmanın bir ölçüsü olan lipid peroksidasyonunun belirlenebilmesi için farklı depolama sıcaklıkları sonucu TBARS değeri tespit edilmiştir. Farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle besleme sonucunda kesilen etlik piliçlerin göğüs etleri $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 3 gün ve -18°C 'de 21 gün depolanması sonucunda ölçülen Tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS) değerleri (mg malondialdehit/ kg) Tablo 4.9'da verilmiştir.

Çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde muamelelerin, göğüs etinin 3 gün depolanması sonucundaki TBARS değerlerini istatistiki olarak etkilemediği belirlenmiştir. Ancak 21 gün depolama sonunda yapılan analizlerde TBARS değerlerinin omnivor ve tercihli gruplarda 2 kat arttığı ve muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Vejetaryen beslenen etlik piliçlerin göğüs etlerinin 21 gün depolanma sonucunda TBARS oluşumunu önemli derecede yavaşlattığı belirlenmiştir.

Yapılan literatür taramalarında farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslemenin etlik piliçlerin raf ömrü üzerine etkileri ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır. Vejetaryen beslenen gruplardan elde edilen göğüs etlerindeki bozulmaların daha yavaş olması gruptaki yemlerin tamamen bitkisel kökenli yem hammaddelerinden hazırlanmış olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Bitkisel kaynaklar hem tokoferollerce daha zengin olabilir hem de tavuk unu içindeki yağ asitleri bozulmaya daha yatkın olabilir. Zira, bu tez çalışmasında tavuk unlu yemlere ilave bir antioksidant katılmamıştır. Bu yüzden yem kaynağının etkisi Tablo 4.9'da 21 günlük saklama sonunda açıkça ortadadır.

Tablo 4.9. Muamelelerin etlik piliç etlerinde TBARS (mg malondialdehit/kg) değerlerine etkisi

Depolama Süresi	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
3 Gün	0.11	0.10	0.09	0.016	0.132
21 Gün	0.21a	0.13c	0.18b	0.003	0.00

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

4.1.9. Piliç Etinde Duyusal Özellikler

Tüketiciler tarafından gıdaların kabulünde üç temel kalite kriteri büyük önem taşımaktadır. Bunlar, gıdanın hijyenik, duyusal ve besleyici kalitesidir. Bir başka deyişle gıda güvenliği ve damak tadı tüketicilerin gıdaları satın almada tercih ettikleri en önemli etkenlerdir. Damak tadı, et ve et ürünleri için gevreklik ve sululukla karakterize edilmektedir. Gevreklik ve sululuğun kombinasyonu ile de etin lezzeti ve aroması ortaya çıkmaktadır. Gevreklik etin dişler arasında kesmeye ve çiğnemeye karşı gösterdiği direnç olarak tarif edilebilir. Etin su ve yağ içeriğine bağlı olarak ağız içerisinde çiğnenmesi sırasında ortaya çıkan özsuynun verdiği hisse sululuk denmektedir. Et özsuynun lezzetten sorumlu pek çok aromatik ve uçucu bileşeni bir arada bulundurmakta, bu sayede tükürük üretimini teşvik ederek sululuk etkisini arttırmaktadır (Xargayo ve ark., 2001).

Omnivor ve vejetaryen olarak karma yemler ile beslenen etlik piliçlerde hizmet alımı şeklinde yapılan duyusal analiz sonuçlarına ait veriler Tablo 4.10 ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Yapılan analizlerde her bir kriter 1-9 arasında puanlandırılmış, "1" negatif özelliği, "9" pozitif özelliği ifade edecek şekilde değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda koku, lezzet, yumuşaklık, gevreklik, sululuk, yapışkanlık, çiğnenebilirlik ve genel tercih özellikleri bakımından muameleler arasında istatistiksel farklılıklar olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Tablo incelendiğinde vejetaryen grup ile beslenen etlik piliçlerin göğüs etleri tüm duyusal özellikler bakımından omnivor ile beslenen gruba göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Genel tercih değerlerine bakıldığında vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen göğüs etlerinin omnivor grup ile beslenenlere göre daha çok beğenildiği belirlenmiştir.

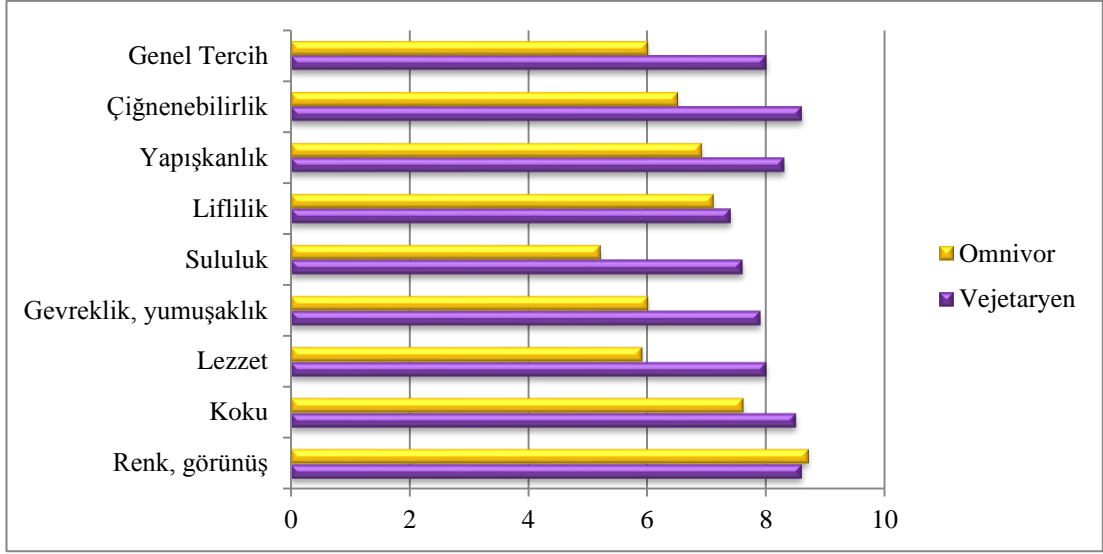
Hizmet alımı şeklinde yaptırılan duyuşsal analiz sonucunda gönderilen raporda panelistler; tavuk unu içeren karma yemle beslenen gruptan elde edilen göğüş etinin daha ağır kokuya sahip olduğu, kan kokusu ve lezzeti algılandığı, ağızda sert bir izlenim bıraktığını ve kuru olduğunu rapor etmişlerdir (Ek 1).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde etlik piliç karma yemlerinde tavuk unu kullanımı tüketicilerini (koku, lezzet, görünüş, sululuk) olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu durumun tavuk ununun kendine has ağır bir kokusundan kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir. Karma yemlerde etlerin duyuşsal özelliklerini iyileştirmek amacıyla yem katkı maddeleri ya da tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur (şimşek ve ark., 2005; İpçak, 2015; Nuwan ve ark., 2016). Ancak yapılan literatür taramalarında karma yemlerde tavuk unu kullanımı sonucunda duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini inceleyen ve bunları kurumsal bir yerde analizi yaptırılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma verileri hem literatürü hem de yönetmeliği destekler niteliktedir.

Tablo 4.10. Muamelelerin piliç etlerinde duyuşsal özellikler üzerine etkisi

Duyuşsal özellikler	Muamele Grupları		OSH	P
	Vejetaryen	Omnivor		
Renk, görünüş	8.6	8.7	0.26	0.854
Koku	8.5a	7.6b	0.32	0.012
Lezzet	8.0a	5.9b	0.54	0.001
Gevreklik, yumuşaklık	7.9a	6.0b	0.35	0.000
Sululuk	7.6a	5.2b	0.56	0.001
Liflilik	7.4	7.1	0.25	0.251
Yapışkanlık	8.3a	6.9b	0.34	0.001
Çiğnenebilirlik	8.6a	6.5b	0.37	0.000
Genel Tercih	8.0a	6.0b	0.32	0.000

a,b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.6. Muamelelerin etlerde duyuusal özellikler üzerine etkisi

4.1.10. Piliç Etlerinde Histomorfolojik Analizler

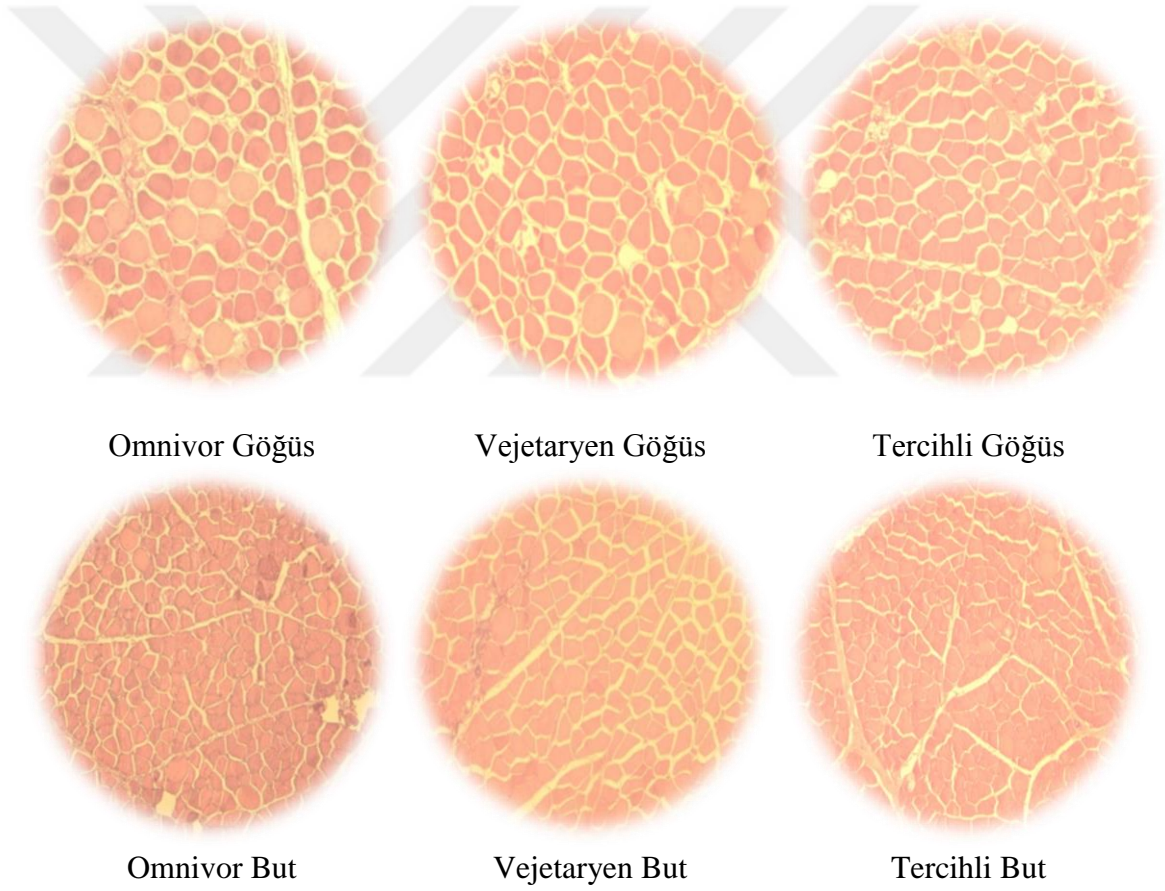
Çiftlik hayvanlarında (sığır, koyun, kanatlı ve tavşan) kas lifi özellikleri et kalitesi üzerine anahtar bir rol oynamaktadır. Lif tiplerinin kas kütlesi içerisindeki oranı etin kalitesini etkileyebilmektedir (Şen, 2015). Bu sebeple kas kütlesi içerisindeki liflerin tip ve oranının belirlenmesi et kalitesi açısından önem arz etmektedir. Kas lifi tiplerinin farklı sınıflandırılma metotları bulunmaktadır. Morfolojik, fizyolojik ve histokimyasal özelliklerine göre farklılıklar gösteren kas lifi tiplerinin belirlenmesinde histokimyasal ve immunohistokimyasal boyama teknikleri kullanılmaktadır. En güvenilir ve yaygın olarak kullanılan histokimyasal boyama tekniğidir. Deneme sonunda etlik piliçlerin göğüs ve butlarında yapılan histolojik gözlemler ve ölçümlere ait veriler Tablo 4.11 ve Şekil 4.7 ve 4.8’de verilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde göğüs ve but etlerindeki kas lifi çapının muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir ($P>0.05$). Bununla birlikte kas lifi yoğunluğu bakımından özellikle but etlerinde muameleler arasında istatistiksel farklılıkların olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Omnivor grup ile beslenen etlik piliçlerinin kas yoğunluklarının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kas lifi yoğunlukları Şekil 4.7’deki ölçüm örneklerinde de görülebilmektedir. Yapılan literatür taramalarında kanatlı hayvanlarda kas lifi yoğunluğu ve kas lifi çapı parametreleri ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır.

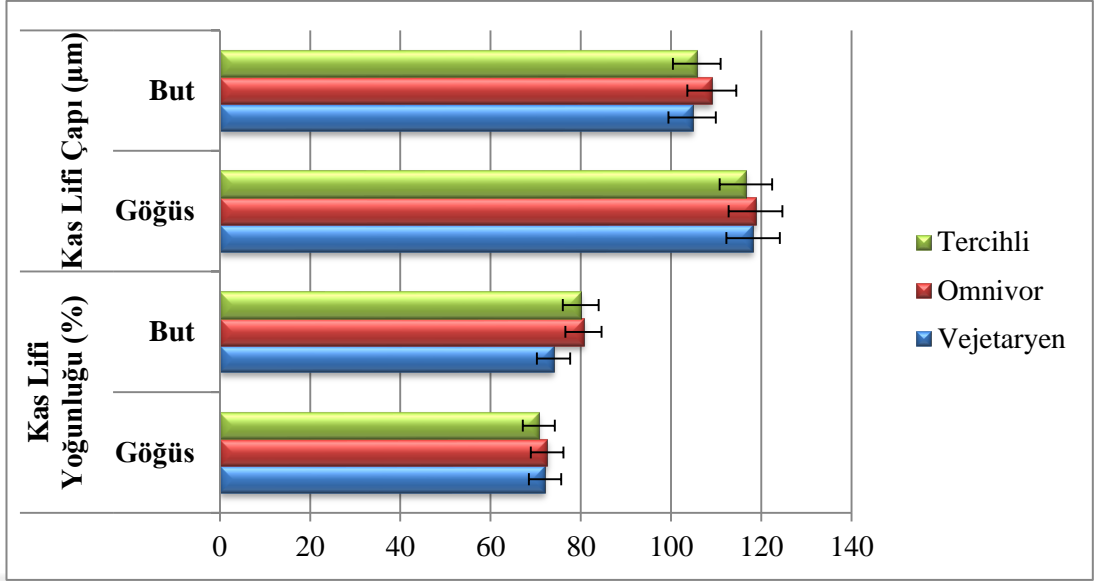
Tablo 4.11. Muamelelerin piliç etlerinde histomorfolojik özellikler üzerine etkisi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Vejetaryen	Omnivor	Tercihli			
Kas Lifi Yoğunluğu (%)	Göğüs	72.07	72.53	70.70	0.809	0.645
	But	73.93b	80.57a	79.98a	1.012	0.012
Kas Lifi Çapı (µm)	Göğüs	47.27	47.49	46.64	0.49	0.770
	But	41.87	41.25	43.61	0.48	0.115

a,b,: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.7. Göğüs ve but etlerinde kas lifi görüntüleri



Şekil 4.8. Muamelelerin piliç etlerinde histomorfolojik özellikler üzerine etkisi

4.1.11. İleumda Histomorfolojik Analizler

Bağırsak mukozasını kaplayan villuslar ve kriptler bağırsak sağlığı ve bütünlüğü açısından önemli unsurlardır. Villuslar, besin maddeleri ile doğrudan etkileşim içinde olan, sindirim ve emilim işlemlerinde birinci derecede rol oynayan bağırsak mikro bileşenleridir. Villusların boylarının ve kalınlıklarının artması emilim yüzey alanını artırarak, büyüme performansını olumlu yönde etkilemektedir (Amat ve ark., 1996; Çalık, 2014). Kript derinliği, patojenik bakterilerin, toksinlerin veya çeşitli stres faktörlerinin villuslar üzerine olan olumsuz etkileri sonucu sayıca azalan enterositleri tekrar yerine koymak için hızlanan hücresel yenilenmenin bir indikatörüdür (Yason ve ark., 1987). Bu yenilenme işlemi için bağırsakların gerek duyduğu enerji ve protein miktarı diğer doku ve organlara göre daha fazladır (Xu ve ark., 2003). Ancak hücresel yenilenme için besin maddelerinin kullanımındaki artış, hayvanın performansını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Fan ve ark. (1997) villus boyu ve villus boyu (VB):kript derinliği (KD) oranının artmasının direkt olarak epitel hücrelerin yenilenme hızı ile ilişkili olduğunu kaydetmişlerdir. Buna karşın villus boyunun kısılması ve kriptlerin derinleşmesi ise besin madde emiliminin azalması ve performansın düşmesi ile ilişkilendirilmiştir (Xu ve ark., 2003).

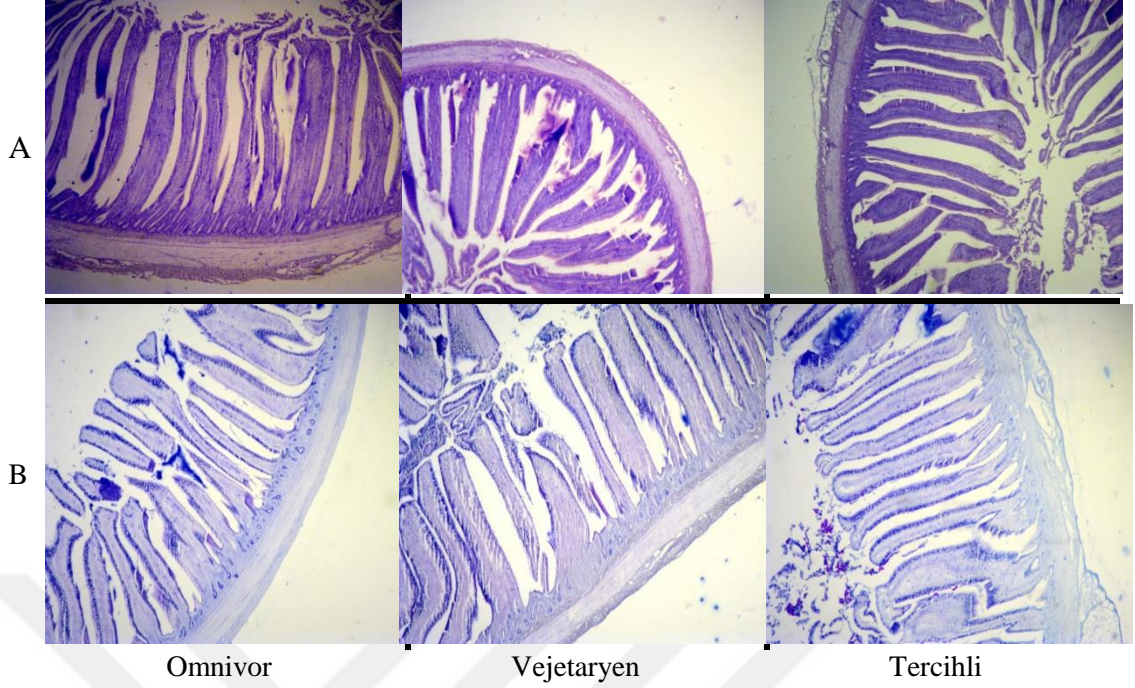
Giderek kısalan yetiştiricilik periyodunda civcivlerin ilk haftalardaki sağlığı ve performansı, etlik piliçlerin maksimum büyüme kapasitesine ulaşabilmesi

açısından büyük bir önem taşımaktadır. Hedef canlı ağırlık kazançlarına ve yem dönüşüm oranlarına ulaşılmasında ise sindirim sistemi gelişimi önemli rol oynamaktadır (Wahlstrom, 2013). Mevcut çalışmada omnivor ve vejetaryen olacak şekilde oluşturulan karma yemlerle besleme sonucunda kesilen etlik piliçlerin ileumlarında gözlemlenen histomorfolojik değişimler Tablo 4.12 ve Şekil 4.9 ve 4.10'da verilmiştir. Çalışma sonucunda muamelelerin kript derinliği, villus kalınlığı, *Lamina muscularis* mukoza kalınlığı ve villus boyu/kript derinliği oranları üzerine istatistiki olarak bir etkisi olmadığı ($P>0.05$), ancak villus boyunun önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Villus boyunun omnivor grup ile beslenenlerde diğer gruplara oranla önemli derecede arttığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte omnivor grup ile beslenen etlik piliçlerde villus kalınlığı, kript derinliği, *Lamina muscularis* mukoza kalınlığı ve villus boyu/kript derinliği oranının da diğer muamele gruplarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Villus boyu arasındaki farklar Şekil 4.9'da verilen örnek görüntülerde de görülebilmektedir. Yapılan literatür araştırmalarında farklı protein kaynaklarının etlik piliçlerin bağırsak histolojisi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak kanatlı hayvanların karma yemlerine yapılan çeşitli muamelelerin (prebiyotik, probiyotik vb.) ince bağırsak histomorfolojisini değiştirerek, sindirim ve emilim kapasitelerini olumlu yönde etkileyebileceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Çalık, 2014; Coşkun ve ark., 2017).

Tablo 4.12. Muamelelerin ileum histomorfolojisi üzerine etkisi

Parametre (μm)	Muamele Grupları			OSH	P
	Vejetaryen	Omnivor	Tercihli		
Villus Boyu	652.2b	724.4a	664.7b	6.15	0.004
Kript Derinliği	99.7	102.1	98.8	1.07	0.477
Villus Kalınlığı	73.1	77.7	74.2	1.08	0.195
Lamina Muscularis Kalınlığı	130.5	132.4	123.8	1.96	0.173
Villus Boyu/Kript Derinliği	6.61	6.99	6.96	0.079	0.090

a,b,: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).



Omnivor

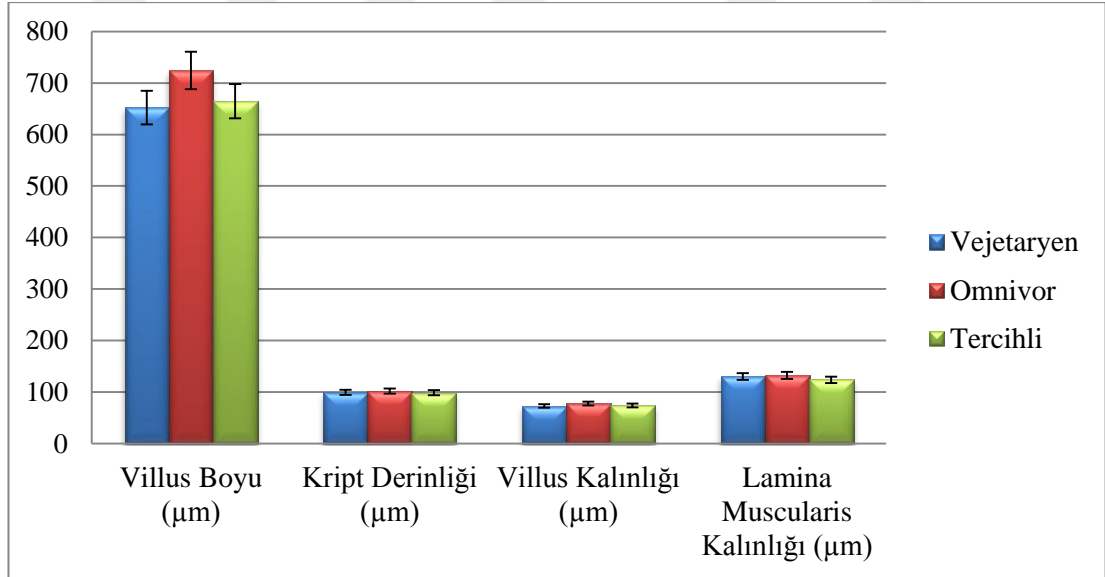
Vejetaryen

Tercihli

A: Hematoksilen X Eosin ile boyanmış doku örnekleri

B: PAS (Periodic Schiff's Reagent) ile boyanmış doku örnekleri

Şekil 4.9. Muamelelere ait ileum görüntüleri



Şekil 4.10. Muamelelerin ileum histomorfolojisi üzerine etkisi

4.2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ

Farklı protein kaynakları ile oluşturulmuş karma yemler ile beslenen yumurta tavuğu denemesinde hayvanların yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, yem tercihi, yumurta verimi ve kalitesi, raf ömrü, yumurta kolesterol düzeyi ve duyuasal özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

4.2.1. Yem Tüketimi ve Canlı Ağırlık Değişimi

Çalışma sonucunda yumurta tavuklarına ait yem tüketim ve canlı ağırlık değişimine ilişkin bulgular Tablo 4.13 ve 4.14'de verilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık değişimleri incelendiğinde muameleler arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ancak omnivor grup ile beslenen yumurta tavuklarının deneme sonunda canlı ağırlıklarının diğer gruplara göre daha fazla artış sağladığı bununla birlikte canlı ağırlık değişimleri de buna paralel olarak aynı şekilde omnivor gruplarda yüksek olduğu belirlenmiştir. Yumurta tavuklarında canlı ağırlık artışı istenmeyen bir durum olmakla birlikte omnivor gruplarda canlı ağırlıklarının yüksek çıkmasına tavuk ununun tavukların vücut yapılarına uygun olmasından kaynaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Aynı şekilde muameleler arasında yem tüketimi bakımından istatistiki olarak bir farklılık belirlenmemiştir ($P>0.05$). Yem tüketimleri bakımından haftalar arasında değişimler olmakla birlikte ortalama yem tüketimleri incelediğinde rakamsal olarak omnivor grup ile beslenen yumurta tavuklarının vejetaryen ve tercihli grup ile beslenenlerden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yem tüketimi değerlerinin haftalar arasındaki değişimi yumurta verimlerindeki değişimle bağdaştırılabilir. Omnivor grup vejetaryen gruba göre % 2.42 tercihli gruba göre ise % 1.11 oranında daha fazla yem tüketmiştir. Yumurta tavuklarında tavuk unu kullanımı ile ilgili literatür taramalarında genel olarak farklı doz denemelerine ait çalışmalar olmakla birlikte farklı protein kaynağı kullanarak (vejetaryen yada tavuk unu içeren) yapılmış çalışmalara rastlanılmamıştır. Ancak tavuk ununun farklı dozları kullanılarak yapılan çalışmalar (Şenköylü ve ark.,2005; Hosseinzadeh ve ark., 2010; Mahmud ve ark., 2015) ile karşılaştırma yapıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4.13. Muamelelerin günlük yem tüketim üzerine etkileri (g)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	110.6	109.8	110.1	4.18	0.835
2. Hafta	113.8	112.2	111.3	5.15	0.376
3. hafta	114.1	110.7	112.3	4.43	0.089
4. Hafta	112.6	107.4	107.6	7.04	0.056
5. Hafta	114.8	110.3	112.3	6.13	0.112
6. Hafta	114.7	112.1	113.8	4.94	0.303
7. Hafta	109.5	104.9	108.2	10.19	0.409
8. Hafta	103.3	101.4	101.9	11.67	0.894
9. Hafta	100.9	100.5	102.7	11.01	0.838
10. Hafta	96.4	95.9	99.5	12.92	0.692
Ortalama YT	109.2	106.5	108.0	5.94	0.449

Tablo 4.14. Denemede kullanılan yumurta tavuklarının canlı ağırlık değişimi (g)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
DBCA	1555.6	1556.8	1557.5	12.04	0.998
DSCA	1573.0	1560.3	1557.7	17.01	0.927
CAD	17.4	3.5	0.2	17.55	0.916

DBCA: Deneme Başı Canlı Ağırlık (g); DSCA: Deneme Sonu Canlı Ağırlık (g); CAD: Canlı Ağırlık Değişimi

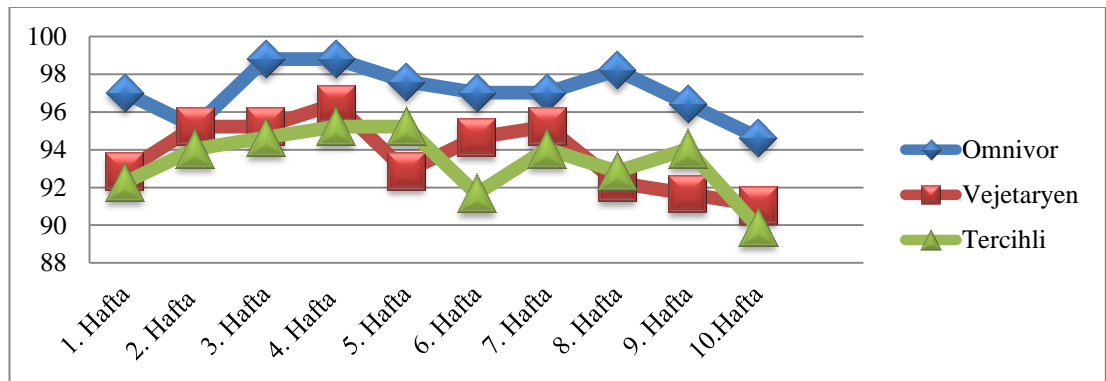
4.2.2. Yumurta Verimi ve Ağırlığı

Yumurta verimine ait tablolar incelendiğinde (Tablo 4.15 ve Şekil 4.11) muameleler arasında yumurta verimi bakımından farklılık oluşmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ancak en yüksek yumurta verimi tüm haftalarda ve ortalama verilerine bakıldığında tavuk unu içeren karma yemler ile beslenen omnivor gruptaki hayvanlardan elde edilmiştir. Şenköylü ve ark. (2005) ile Mahmud ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarda yumurta tavuğu karma yemlerine tavuk unu ilavesinin yumurta verimi üzerine bir etkisinin olmadığını bildirirken; Şamlı ve ark. (2006) artan tavuk unu ilavesiyle (% 10) yumurta veriminin önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. Yumurta veriminin omnivor gruplarda yüksek olması, içerdiği tavuk ununun hayvanların kendi vücut yapılarına benzer yapıda olmasından kaynaklanmış

olabileceği düşünülmektedir. Zira istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte Tablo 4.14'de omnivor yemle beslenen tavuklarda artan canlı ağırlık bu hipotezi desteklemektedir. Nitekim yumurta verimindeki bu değişimde, vejetaryen grup ile beslenen hayvanların besin maddelerini hayvansal proteine dönüştürmesi için gereken süre omnivor grup ile beslenenlerde daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kısacası omnivor gruplarda metabolik işçiliğin daha az olduğu görülmektedir.

Tablo 4.15. Deneme gruplarına ait yumurta verimleri (%)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	97.0	92.9	92.3	1.28	0.261
2. Hafta	95.2	95.2	94.0	1.14	0.889
3. Hafta	98.8	95.2	94.6	0.84	0.093
4. Hafta	98.8	96.4	95.2	1.13	0.433
5. Hafta	97.6	92.9	95.2	1.26	0.310
6. Hafta	97.0	94.6	91.7	1.31	0.251
7. Hafta	97.0	95.2	94.0	1.46	0.711
8. Hafta	98.2	92.3	92.9	1.34	0.137
9. Hafta	96.4	91.7	94.0	1.31	0.342
10. Hafta	94.6	91.1	89.9	1.80	0.540



Şekil 4.11. Muamele gruplarına ait yumurta verimleri

Yumurta ağırlığına (Tablo 4.16) ve yumurta kütlesine (Tablo 4.17 ve Şekil 12) ait veriler incelendiğinde gerek 10 haftalık süreçte gerekse de ortalama yumurta ağırlıkları ve yumurta kütlesi bakımından muameleler arasında istatistiki bir fark

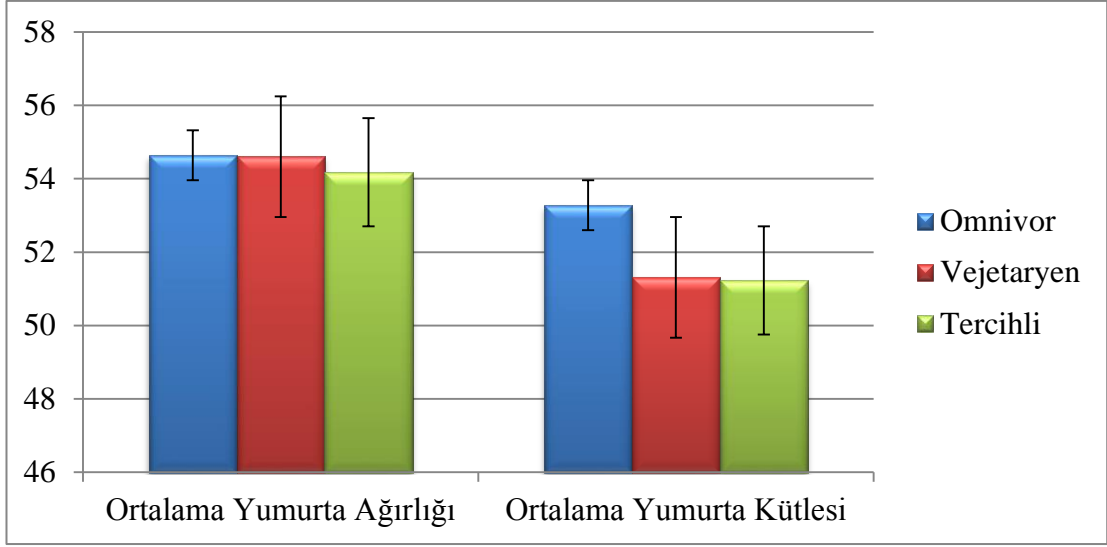
olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Yapılan araştırmanın bulgularını destekler nitelikte yumurta ağırlığı ve kütlesi üzerine tavuk unu kullanımının bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar (Şenköylü ve ark., 2005; Mahmud ve ark., 2015) olduğu gibi yumurta ağırlığını düşürdüğünü bildiren çalışmalarda (Şamlı ve ark., 2006) mevcuttur.

Tablo 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta ağırlıkları (g)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	54.0	53.6	54.2	0.48	0.870
2. Hafta	54.7	54.6	54.8	0.38	0.974
3. Hafta	54.8	54.2	53.5	0.40	0.447
4. Hafta	54.6	53.9	53.7	0.35	0.548
5. Hafta	55.1	55.2	54.2	0.31	0.348
6. Hafta	55.1	55.0	54.8	0.30	0.940
7. Hafta	55.0	55.7	54.1	0.40	0.266
8. Hafta	54.8	55.2	54.7	0.38	0.821
9. Hafta	54.4	55.0	54.3	0.36	0.710
10. Hafta	54.0	53.8	53.5	0.40	0.893
Ortalama YA	54.6	54.6	54.2	0.33	0.781

Tablo 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta kütlesi değerleri (g)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	52.4	49.1	50.2	0.73	0.188
2. Hafta	52.1	51.4	52.1	0.73	0.916
3. Hafta	54.2	51.3	51.1	0.64	0.097
4. Hafta	53.9	51.4	51.7	0.72	0.306
5. Hafta	53.8	52.6	50.2	0.75	0.140
6. Hafta	53.5	50.3	51.9	0.77	0.259
7. Hafta	53.5	52.2	51.5	0.88	0.661
8. Hafta	53.8	51.3	50.5	0.81	0.220
9. Hafta	54.4	54.6	54.3	0.36	0.710
10. Hafta	51.4	49.5	48.7	0.78	0.458
Ortalama YK	53.3	51.3	51.2	0.43	0.092



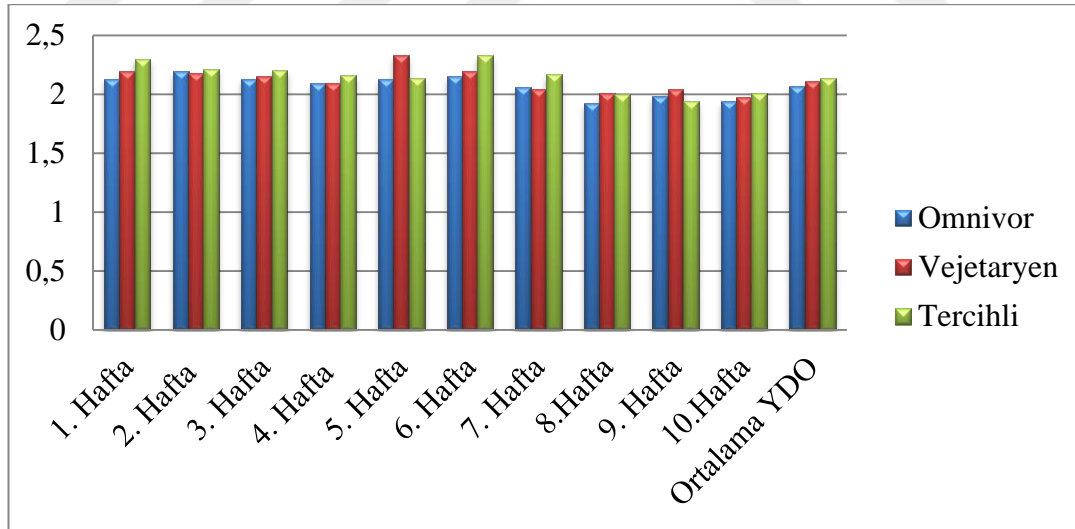
Şekil 4.12. Muamelelerin ortalama yumurta ağırlığı ve kütlesi üzerine etkisi

4.2.3. Yem Dönüşüm Oranı

Haftalık yem dönüşüm oranına ilişkin bulgular Tablo 4.18’de verilmiştir. Tablodaki veriler değerlendirildiğinde muameleler arasında yem dönüşüm oranları bakımından herhangi bir farklılık belirlenmemiş ($P>0.05$) ancak tavuk unu içeren gruplarda yem dönüşüm oranı vejetaryen gruba göre % 2.41 tercihli gruba göre ise % 3.86 oranında iyileşmiştir. Tüm haftalardaki değerler incelendiğinde, omnivor gruplarda yem dönüşüm oranları diğer gruplara göre düşme eğilimi göstermiştir (Şekil 4.13). Yem dönüşüm oranı bakımından haftalar arasında oluşan farklılıkların nedeni haftalar arasındaki yem tüketimlerinde meydana gelen farklılıklar ve yumurta verimlerindeki değişimlere atfedilebilir. Nitekim elde edilen bulgular Şenköylü ve ark. (2005); Şamlı ve ark. (2006); Hosseinzadeh ve ark. (2010); Mahmud ve ark. (2015)’nin yaptıkları çalışmalarında elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Tablo 4.18. Muamelelerin yumurta tavuklarında yem dönüşüm oranı üzerine etkileri

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	2.13	2.19	2.30	0.04	0.236
2. Hafta	2.19	2.18	2.21	0.04	0.958
3. Hafta	2.13	2.15	2.20	0.02	0.425
4. Hafta	2.09	2.09	2.16	0.04	0.767
5. Hafta	2.13	2.33	2.14	0.06	0.374
6. Hafta	2.15	2.19	2.33	0.04	0.198
7. Hafta	2.06	2.04	2.17	0.04	0.446
8.Hafta	1.92	2.01	2.00	0.02	0.333
9. Hafta	1.98	2.04	1.94	0.02	0.403
10.Hafta	1.94	1.97	2.01	0.14	0.858
Ortalama YDO	2.07	2.11	2.14	0.04	0.499



Şekil 4.13. Muamelelerin yumurta tavuklarında yem dönüşüm oranı üzerine etkileri

4.2.4. Yumurta Tavuklarının Yem Tercihi

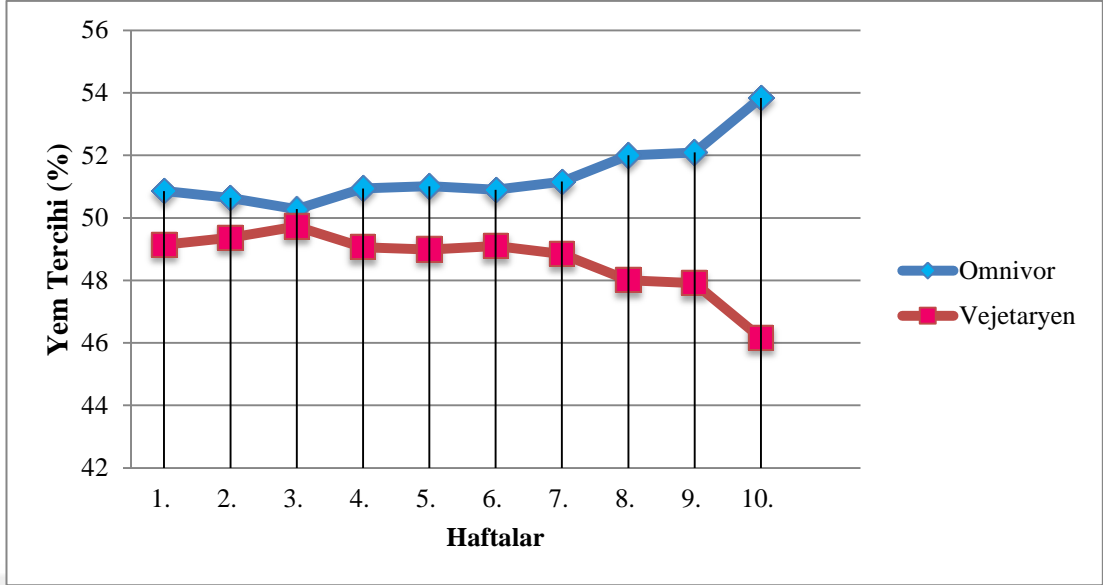
Vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanmış karma yemleri yumurta tavuklarının tercihi sunulduğunda elde edilen bulgular Tablo 4.19 ve Şekil 4.14-15’de verilmiştir. Çalışma bulgularına göre 1., 2., 8., 9. ve 10. hafta ve genel tercih

verileri arasında istatistiki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Yumurta tavukları genel olarak tavuk unu içeren karma yemleri tercih etmişlerdir. Tavukların bu tercihinde tavuk ununun vücut ve yumurta besin madde kompozisyonlarına daha benzer olmasından kaynaklanmış olabilir (Şahin, 1998). Yumurta tavuklarında tavuk unu kullanılarak oluşturulan karma yemlerin hayvanların tercihine sunulduğu herhangi bir literatüre rastlanılmamıştır. Hayvansal kökenli protein kaynakları kullanılarak oluşturulan karma yemlerin etlik piliçlerin tercihine sunulduğu çalışma sayısı da sınırlıdır. Bhuiyan ve ark. (2012), bitkisel ve hayvansal kökenli (et unu) protein kaynakları kullanarak oluşturdukları karma yemleri etlik piliçlerin tercihine sundukları çalışmada, gerek gelişme döneminde (% 62 hayvansal kökenli-% 38 vejetaryen kökenli) gerekse bitirme döneminde (% 82 hayvansal-% 18 vejetaryen) hayvansal kökenli protein kaynaklarını daha çok tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular mevcut çalışma ile yem tercihi bakımından paralellik göstermektedir. Ancak çalışmanın ilk kısmı olan etlik piliç denemesinde yem tercihi bakımından yumurta tavuğu denemesinden farklı olarak hayvanların vejetaryen yemi tercih ettiği belirlenmiştir. Etlik piliçler vejetaryen yemlere meyilli iken yumurta tavukları ise omnivor yemleri tercih edip daha iyi performans sağlamışlardır.

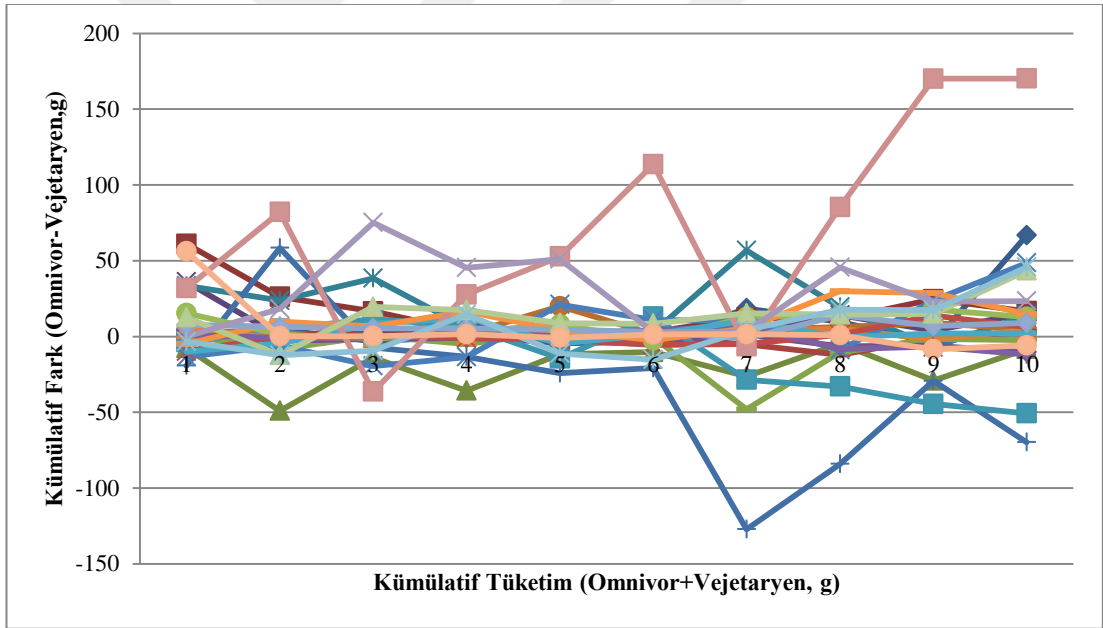
Tablo 4.19. Yumurta tavuklarının yem tercihi (%)

Haftalar	Muamele Grupları		OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen		
1. Hafta	50.9a	49.1b	0.40	0.004
2. Hafta	50.6a	49.4b	0.42	0.041
3. Hafta	50.3	49.7	0.29	0.191
4. Hafta	50.9	49.1	0.76	0.091
5. Hafta	51.0	49.0	0.87	0.112
6. Hafta	50.9	49.1	0.68	0.071
7. Hafta	51.2	48.8	1.62	0.318
8. Hafta	52.0a	48.0b	1.83	0.032
9. Hafta	52.1a	47.9b	1.51	0.028
10. Hafta	53.8a	46.2b	2.36	0.026
Genel Tercih	51.4a	48.6b	0.99	0.047

a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$).



Şekil 4.14. Yumurta tavuklarının yem tercihi (%)



Şekil 4.15. Yumurta tavuklarının haftalık yem tercihleri

Şekil 4.15 incelendiğinde, tercihlili yemlenen tavuklarda yem tercihi bakımından sadece iki hayvanda bireysel farklılık bulunduğu görülmektedir.

4.2.5. Yumurta Kalite Kriterlerine İlişkin Bulgular

Vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanan karma yemler ve bu iki yemin yumurtacı tavukların tercihi sunulduğu 10 haftalık deneme sürecinde elde edilen

yumurtalarda her hafta iç ve dış kalite analizleri yapılmıştır. Bulgular bölümünün bu kısmında deneme başı (1. hafta), ortası (5. hafta) ve sonunda (10. hafta) elde edilen yumurtalarda yapılan analizlere ait veriler değerlendirilmiş ve tartışılmıştır. Diğer haftalara ait veriler ise ekte (Ek 4-10) verilmiştir.

4.2.5.1. Birinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Yumurta tavuğu denemesinde 1. haftada elde edilen yumurtalara ait iç ve dış kalite kriterleri değerlendirildiğinde genel olarak (Tablo 4.20) karma yemde farklı protein kaynağı kullanımının muameleler arasında farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ancak ak indeksi değerinin muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Muameleler arasında ortalama yumurta ağırlığı, ak pH'sı, kabuk kalınlıkları (küt, orta, sivri), sarı rengi (L, a, b) bakımından önemli bir fark görülmemiştir ($P>0.05$). Omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtaların yumurta ağırlıkları diğer gruplara göre yaklaşık % 4 daha ağır olduğu belirlenmiştir.

Mevcut çalışmada, omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda kırılma direncini vejetaryen gruba göre % 6.48 tercihli gruba göre ise % 1.68 oranında artırmış, yumurta sarı skorunu (Roche) ise tercihli gruba göre % 6.29 vejetaryen gruba göre % 5.5 oranında artırmış fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Diğer bir kalite ölçütü olan Haugh birimi ve kabuk ağırlığı muamelelerden istatistiki olarak etkilenmemiş ($P>0.05$) ancak vejetaryen grup ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtaların Haugh birimi omnivor ve tercihli gruba göre sırasıyla % 0.69; % 9.43 kabuk ağırlığı ise % 1.26; % 4.22 oranında yüksek çıktığı belirlenmiştir.

Tablo 4.20. Birinci haftaya ait yumurta kalite kriterleri

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	55.2	53.1	53.0	0.44	0.068	
Kırılma Direnci (g/mm)	5235.0	4916.7	5148.3	155.80	0.702	
Ak pH	8.4	8.4	8.3	0.03	0.393	
Sarı Rengi	L	70.7	72.0	71.0	0.39	0.354
	a	21.0	19.2	20.1	0.47	0.298
	b	31.5	29.5	30.3	0.48	0.242
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	389.9	402.7	387.9	4.40	0.342
	Orta	394.3	399.3	389.5	4.55	0.690
	Sivri	403.8	412.3	407.8	5.50	0.799
Sarı Skoru	12.7	12.0	11.9	0.09	0.551	
Şekil İndeksi	79.2	79.1	80.3	0.35	0.305	
Ak İndeksi	16.7a	14.6b	10.6c	0.54	0.001	
Sarı İndeksi	57.3	56.7	58.2	1.43	0.384	
Haugh Birimi	97.9	98.6	90.1	1.64	0.371	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.3	6.4	6.1	0.06	0.176	

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

4.2.5.2. Beşinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Yumurta tavuğu denemesinde 5. haftada elde edilen yumurtalara ait iç ve dış kalite kriterleri değerlendirildiğinde (Tablo 4.21) karma yemde farklı protein kaynağı kullanımının muameleler arasında farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir (P>0.05). Muameleler arasında ortalama yumurta ağırlığı, ak pH'sı, sarı rengi (L, a, b) ve sarı skoru değerleri bakımından önemli bir fark görülmemiştir (P>0.05).

Mevcut çalışmada, vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda kırılma direnci omnivor gruba göre % 2.38 tercihli gruba göre ise % 1.63 oranında artırmıştır. Ortalama kabuk kalınlığı değerleri (küt, orta sivri) ise omnivor gruplarda, vejetaryen gruba göre % 4.42 tercihli gruba göre % 0.57 oranında arttığı belirlenmiş ancak bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Haugh birimi ve ak indeksi muamelelerden istatistiki olarak etkilenmemiş ($P>0.05$) ancak omnivor grup ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtaların Haugh birimi vejetaryen ve tercihli gruba göre sırasıyla % 2.35; % 6.44 oranında, ak indeksi ise % 6.46; % 19.0 oranında yüksek çıktığı belirlenmiş ancak bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Karma yemde farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan muameleler arasında sarı indeksi ve kabuk ağırlığı değerleri bakımından istatistiki bir farklılık oluşmamış ($P>0.05$) ancak sarı indeksi değerleri vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda omnivor gruba göre % 2.52 tercihli gruba göre ise % 4.02 oranında artmış; kabuk ağırlığı ise omnivor ve tercihli gruba göre % 1.39 oranında arttığı belirlenmiştir.

Tablo 4.21. Beşinci haftaya ait yumurta kalite kriterleri

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	55.5	55.8	56.2	0.37	0.728	
Kırılma Direnci (g/mm)	5110.8	5232.1	5148.3	178.12	0.963	
Ak pH	8.5	8.4	8.7	0.08	0.548	
Sarı Rengi	L	82.6	83.2	84.9	0.41	0.128
	a	24.7	25.5	23.5	0.39	0.105
	b	36.2	36.9	36.2	0.59	0.866
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	402.8	375.8	395.	4.02	0.613
	Orta	387.5	379.3	391.6	5.03	0.395
	Sivri	417.9	399.8	414.6	5.71	0.395
Sarı Skoru	11.7	11.5	11.5	0.08	0.659	
Şekil İndeksi	78.4	79.2	80.7	0.44	0.091	
Ak İndeksi	11.7	11.0	9.8	0.34	0.081	
Sarı İndeksi	45.6	46.8	45.0	0.44	0.244	
Haugh Birimi	90.1	88.0	84.6	1.08	0.116	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.4	6.5	6.5	0.07	0.889	

4.2.5.3. Onuncu haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Onuncu haftaya ait yumurtaların ait iç ve dış kalite kriterleri değerlendirildiğinde (Tablo 4.22) karma yemde farklı protein kaynağı kullanımının muameleler arasında farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Muameleler arasında ortalama yumurta ağırlığı, ak pH'sı, sarı rengi (L, a, b), kabuk kalınlıkları, kabuk ağırlığı bakımından önemli bir fark görülmemiştir ($P>0.05$).

Mevcut çalışmada, omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda kırılma direnci vejetaryen gruba göre % 1.4 tercihli gruba göre ise % 0.56 oranında artmış, sarı skoru ise vejetaryen gruba göre % 1.42 oranında artmış fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksi muamelelerden istatistiki olarak etkilenmemiş ($P>0.05$) ancak omnivor grup ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtaların Haugh birimi vejetaryen ve tercihli gruba göre sırasıyla % 1.30; %1.84 oranında, ak indeksi ise % 4.15; % 3.72 oranında, sarı indeksi değerlerinin ise % 3.67; % 6.57 oranında arttığı belirlenmiştir.

Tablo 4.22. Onuncu haftaya ait yumurta kalite kriterleri

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	56.46	56.34	56.94	0.40	0.828	
Kırılma Direnci (g/mm)	4323.33	4262.08	4300.83	131.94	0.944	
Ak pH	8.59	8.78	8.71	0.03	0.127	
Sarı Rengi	L	80.53	79.95	80.68	0.31	0.612
	a	20.24	19.69	19.52	0.29	0.585
	b	35.53	35.26	35.71	0.51	0.940
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	370.80	341.50	345.30	6.16	0.104
	Orta	366.10	342.20	339.60	4.97	0.068
	Sivri	363.40	347.10	368.70	6.54	0.383
Sarı Skoru	12.25	12.08	12.25	0.11	0.811	
Şekil İndeksi	76.95	77.73	77.56	0.40	0.716	
Ak İndeksi	10.59	10.15	10.21	0.31	0.825	
Sarı İndeksi	46.83	45.17	43.94	0.58	0.130	
Haugh Birimi	90.29	89.13	88.65	1.08	0.825	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.08	5.99	6.35	0.09	0.327	

4.2.6. Yumurtada TBARS Değerinin Belirlenmesi

Artan nüfusun besin maddesi ihtiyacının karşılanmasında birim başına üretimin arttırılmasının yanında, ürünlerin kayıp oranının azaltılması ve raf ömrünün arttırılması gerekmektedir.

Yumurtanın raf ömrüne etki eden en önemli faktör içerdiği lipidlerin acılaşmasıdır. Söz konusu acılaşmanın bir ölçüsü olan lipid peroksidasyonunun belirlenebilmesi için yumurta sarısı Tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS) değeri tespit edilmiştir. Farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslemenin deneme ortasında ve sonrasında elde edilen yumurtalarda raf ömrü üzerine etkileri ortaya konulmuştur. Deneme ortasında (5. hafta) ve deneme sonunda (10. hafta) elde edilen yumurtalarda yumurta sarısı Tiyobarbitürik asit reaktif madde (TBARS, mg malondialdehit/kg) değerleri Tablo 4.23’de verilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, deneme ortasındaki yumurtaların raf ömrünün 42. gün depolanma sonuçları hariç, muamelelerden istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir. Deneme ortasında elde edilen yumurtaların 42 gün depolanmaları sonucu malondialdehit değerlerinin muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.05$).

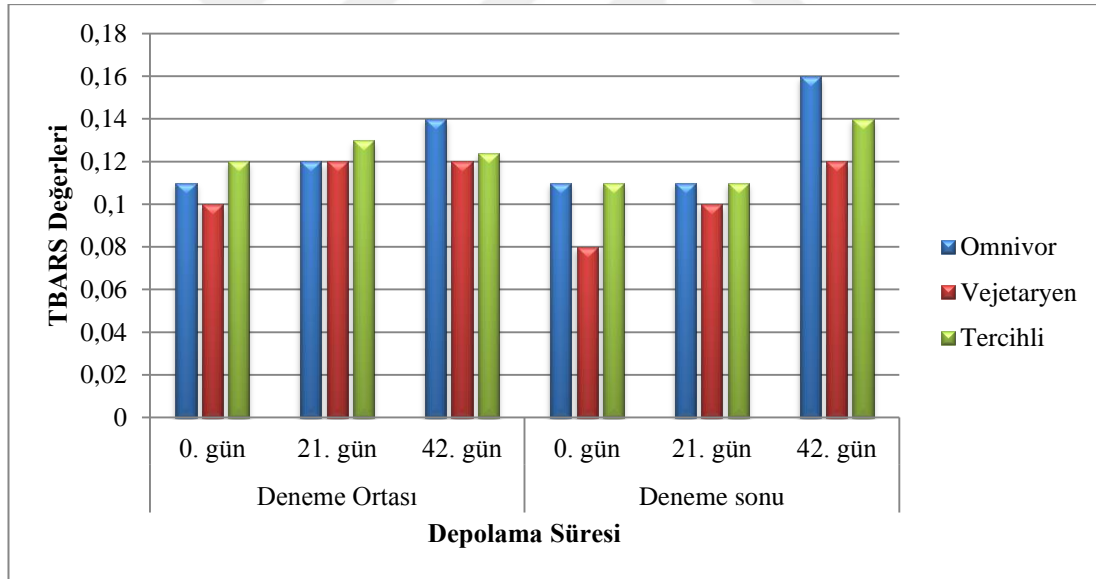
Gerek deneme ortası gereksede deneme sonunda elde edilen yumurtalarda yapılan raf ömrü analizlerinde, omnivor ile beslenen gruplarda daha fazla bozulmaların olduğu vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtaların 21. gün ve 42. gün depolanmaları sonucunda malondialdehit oluşumunu önemli derecede yavaşladığı belirlenmiştir (Şekil 4.16).

Yapılan literatür taramalarında farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslemenin yumurtalarda raf ömrü üzerine etkileri ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır. Vejetaryen beslenen gruplardan elde edilen yumurtalarda raf ömrünün daha iyi olması bu gruptaki yemlerin tamamen bitkisel kökenli olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim, bitkisel kökenli kaynakların hem antioksidan özellik gösteren tokoferollerce daha zengin olması hem de karma yemde kullanılan tavuk unu içerisindeki yağ asitlerinin bozulmaya daha yatkın olması bu değerleri destekler niteliktedir.

Tablo 4.23. Muamelelerin deneme ortası ve sonrasında elde edilen yumurtalarda TBARS (mg malondialdehit/kg) değerlerine etkileri

Depolama Süresi	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Deneme Ortası (5. Hafta)	0. gün	0.11	0.10	0.12	0.003	0.125
	21. gün	0.12	0.12	0.13	0.013	0.349
	42. gün	0.14a	0.12ab	0.124b	0.003	0.038
Deneme sonu (10. Hafta)	0. gün	0.11	0.08	0.11	0.002	0.387
	21. gün	0.11	0.10	0.11	0.004	0.431
	42. gün	0.16a	0.12c	0.14b	0.024	0.021

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.16. Deneme ortası ve sonrasında elde edilen yumurtalarda TBARS (mg malondialdehit / kg) değerlerine etkileri

4.2.7. Yumurtalarda Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi

Tüketici tercihlerinde açısından koku, renk ve lezzet önemli kriterler arasında yer almaktadır. Omnivor ve vejetaryen olarak hazırlananlar ile bunları hayvanın tercihi sunulmuş olarak oluşturulan karma yemler ile beslenen hayvanlardan elde edilen

yumurtalarda hizmet alımı şeklinde yaptırılan duyuşsal analiz sonuçlarına ait veriler Tablo 4.24 ve Şekil 4.17’de verilmiştir. Yapılan analizlerde her bir kriter 1-9 arasında puanlandırılmış, “1” normal değerler, “9” anormal değerler şeklinde değerlendirilmiştir.

Çalışma sonucunda koku, renk ve genel tercih özellikleri bakımından muameleler arasında istatistiki farklılıklar oluştuğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Tablo incelendiğinde vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda koku, renk, tat ve genel tercih kriterleri diğer gruplara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Genel tercih değerlerine bakıldığında vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalar daha çok beğenilirken omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalar daha az beğenilmiş tercihli grup ile beslenenlerde elde edilen yumurtalar ise bu grup arasında kaldığı belirlenmiştir.

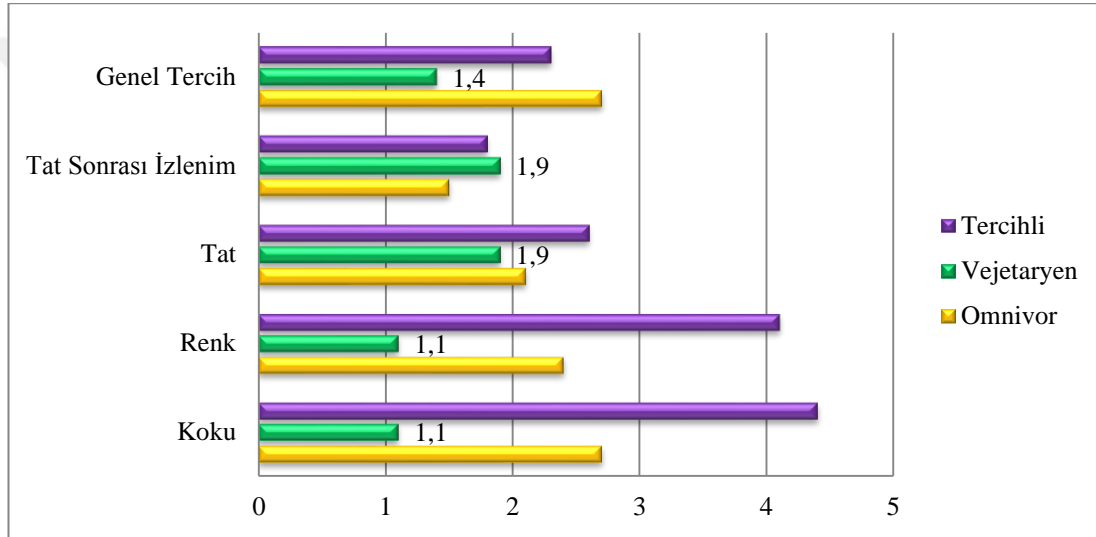
Hizmet alımı şeklinde yaptırılan duyuşsal analiz sonucunda gönderilen raporda panelistler; vejetaryen grubun normal yumurta kokusuna sahip olduğu, omnivor ve tercihli grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda ki kokunun ise hafif rahatsız edici bir şiddeti olduğunu belirtmişlerdir (Ek 2).

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre yumurta tavuğu karma yemlerinde tavuk unu kullanımı tüketici tercihlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu da tavuk ununun kendine has ağır bir kokusundan kaynaklanmış olabileceği düşünölmektedir. Karma yemlerde kullanılan gerek yem katkı maddeleri gerekse yem hammaddelerin yumurtaların duyuşsal özellikleri üzerine etkileri olduğu bilinmektedir. Ancak yapılan literatür taramalarda karma yemlerde tavuk unu kullanımı sonucunda duyuşsal özellikleri üzerine etkilerini inceleyen ve bunları kurumsal bir yerde analizi yaptırılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu yüzden bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular literatüre büyük katkı sağlayacaktır.

Tablo 4.24. Muamelelerin yumurtalarda duyuşal özellikler üzerine etkileri

Duyusal Özellikler	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
Koku	2.7b	1.1c	4.4a	0.26	0.000
Renk	2.4 b	1.1 c	4.1a	0.23	0.000
Tat	2.1	1.9	2.6	0.13	0.121
Tat Sonrası İzlenim	1.5	1.9	1.8	0.12	0.460
Genel Tercih	2.7 a	1.4 b	2.3 ab	0.12	0.000

a,b,c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



Şekil 4.17. Muamelelerin yumurtalarda duyuşal özellikler üzerine etkileri

4.2.8. Yumurta Sarısı Kolesterol İçeriği

Kalp damar hastalıklarından sorumlu olduğu iddia edilen kolesterol, hayvan organizmasında bulunan bir steroldür. Kolesterol katı, kokusuz ve sarı renkli bir madde olup lipidlerin sabunlaşmayan kısmını oluşturmaktadır. Çeşitli olumsuz spekülasyonlarla yumurta tüketiminin azalmasına neden olan kolesterol, vücutta bütün hücre membranlarının temel bileşenlerinden biri olup hücre membranlarına akışkanlık ve esneklik sağlar. Vücutta faaliyet gösteren birçok metabolik fonksiyonda görev alan kolesterol; gıdalarla vücuda alınan yağların sindirim ve absorpsiyonu için gerekli olan safra asitlerinin sentezinde kullanılır. Kalsiyum, fosfor ve magnezyum gibi minerallerin bağırsaklardan emiliminde rol oynar. Karbonhidrat ve mineral metabolizmasında fonksiyon gösteren kortizon, kortizol ve aldosteron

gibi adrenal korteks (böbrek üstü) hormonları ile testosteron, progesteron ve östrojenler gibi erkek ve dişi cinsiyet hormonları da kolesterolden sentezlenir. Keza, sinir dokunun izolasyonunu sağlayan miyelin tabakasının önemli bir kısmını kolesterol meydana getirmektedir. Öyleki, beynin kuru maddesinin % 14'ü kolesterolden oluşmaktadır (Ayaşan ve Okan, 2000; Çopur ve ark., 2004; Çelebi ve Karaca, 2006). Yumurta insan beslenmesinde çok önemli bir besin kaynağıdır. Ancak özellikle kalp damar problemi olanlar tarafından tüketilmesi halinde içerdiği kolesterol düzeyi nedeniyle yumurta sanki suçlu bir besin kaynağı gibi lanse edilmektedir. Bu nedenle yapılan bilimsel çalışmalar ile yumurtanın kolesterol düzeyini azaltmaya yönelik uygulamalar hızla devam etmektedir. Gerçekten de yapılan bilimsel çalışmalarda yumurtanın kolesterol içeriğinin önemsenebilecek düzeyde (%35) azaltılabildiği görülmüştür (Çelebi ve Karaca, 2006).

10 haftalık deneme süresinde farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslenen tavuklardan elde edilen yumurta sarılarına ait kolesterol düzeyleri gram yumurtada mg olarak Tablo 4.25'de verilmiştir.

Tablo 4.25. Muamelelerin yumurta sarısı kolesterol içeriğine etkisi (mg/g yumurta)

Haftalar	Muamele Grupları			OSH	P
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli		
1. Hafta	11.87	11.57	11.55	0.15	0.261
2. Hafta	12.46	12.16	11.81	0.10	0.064
3. Hafta	12.82	12.90	12.50	0.13	0.464
4. Hafta	12.99	13.17	12.96	0.15	0.839
5. Hafta	13.36	13.54	13.20	0.11	0.476
6. Hafta	13.76	13.45	13.60	0.16	0.745
7. Hafta	14.00	14.25	13.64	0.14	0.575
8. Hafta	13.98	14.57	14.95	0.22	0.081
9. Hafta	13.80	14.33	13.40	0.21	0.211
10. Hafta	14.04	14.10	13.96	0.18	0.956
Ortalama	13.21	13.02	13.12	0.12	0.110

Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde farklı protein kaynağı kullanarak hazırlanmış karma yemlerle beslemenin yumurta sarı kolesterol içeriği üzerine gerek tüm haftalarda gereksede ortalama değerleri üzerine istatistiki bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$). Ortalama değerler incelendiğinde vejetaryen grup ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtalarda kolesterol içeriğinin omnivor ve tercihli gruplara göre sırasıyla % 1.4 ve 0.7 oranında daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Yumurta tavuğu ile ilgili yapılan çalışmalarda karma yemlerine çeşitli katkı maddeleri (bitki ekstraktları, esansiyel yağlar vb.) ilaveleriyle yumurta kolesterol içeriğini düşürülebileceğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Özgan, 2008; Kaya, 2009; Filik, 2009; Çayan, 2013; Salih, 2015). Ancak yapılan literatür taramalarında farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslemenin yumurtalarda kolesterol içeriği üzerine etkileri ile ilgili çalışmalara rastlanılmamıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mevcut araştırma çerçevesinde; hayvansal ve bitkisel kökenli protein kaynakları kullanılarak oluşturulmuş karma yemler ile beslenen etlik piliçler ve yumurta tavuklarında performans, yem tercihi, elde edilen ürünlerin kalitesi ve organoleptik özellikler üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, başlangıçta kurulan hipotezlerin gerçekleşip gerçekleşmeme durumları Tablo 5.1’de özetlenmiştir.

Tablo 5.1. Hipotezlerin gerçekleşme durumu

Hipotezler (H ₀)	Kabul	Ret
Tavuklar kendi türlerinden elde edilmiş tavuk unu içeren yemi daha az tercih edecektir.		✓
Panelistler tavuk unu içeren yemle beslenen etlik piliçlerden elde edilen etleri ayırt edebileceklerdir.	✓	
Panelistler tavuk unu içeren yemle beslenen yumurta tavuklarından elde edilen yumurtaları ayırt edebileceklerdir.	✓	
Tavuk unu içeren yemlerle beslenen etlik piliçlerin performansını artıracak ve et kalitesini etkileyecektir.		✓
Tavuk unu içeren yemlerle beslenen yumurta tavuklarının verim performansını artıracak ve yumurta kalitesini artıracaktır.		✓
Tavuk unlu yemlerle beslenen tavuklardan elde edilen ürünlerde (et, yumurta) raf ömrünü kısaltacaktır.	✓	

Ayrıca, çalışma sonucunda elde edilen bulgular bugüne kadar konuyla ilgili yürütülen kısıtlı çalışmalardan elde edilen bulgularla benzerlik veya farklılıkları dikkate alınarak tartışılmış ve temel bilgiler ışığı altında her iki deneme için açıklanmaya çalışılmıştır.

5.1. ETLİK PİLİÇ DENEMESİ

Kurulan hipotezler doğrultusunda etlik piliçlerde yapılan çalışmanın değerlendirilmesiyle elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. 42 günlük deneme sonucunda haftalık yem tüketimleri incelendiğinde; ilk hafta muameleler arasında yem tüketimleri açısından bir fark görülmezken diğer 5 haftalık periyotta istatistiki açıdan önemli derecede ($P < 0.001$)

farklılık olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda omnivor grup ile beslenen hayvanların yem tüketimlerinin vejetaryen ve tercihli gruba göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

2. Farklı protein kaynakları ile beslenen piliçlerde kümülatif canlı ağırlık artışları bakımından bir farklılık belirlenmemiştir. En yüksek canlı ağırlık artışı vejetaryen grup ile besleme sonucu elde edilmiştir.
3. 42 günlük deneme süresi sonunda yem dönüşüm oranları incelendiğinde haftalık farklılıklar olmakla birlikte genel olarak muameleler arasında fark bulunmamıştır. Bununla birlikte en iyi yem dönüşüm oranı vejetaryen ve omnivor olarak hazırlanan yemleri hayvanın tercihine sunulduğu gruptan elde edilmiştir. Tercihli grup ile beslenen etlik civcivlerde yem dönüşüm oranının omnivor gruba göre % 4.25 vejetaryen gruba göre ise % 2.12 iyileşme sağladığı belirlenmiştir.
4. 42 günlük deneme süresince hayvanların yem tercihleri (omnivor/vejetaryen) incelendiğinde haftalık farklılıklar olmakla birlikte genel olarak % 1.35'lik farkla vejetaryen grubu tercih etmişlerdir.
5. Farklı protein kaynakları ile beslenen etlik piliçlerde kesim ve karkas özellikleri incelendiğinde muamelelerin abdominal yağ değerleri hariç çeşitli kesim parametreleri üzerine istatistiki bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Omnivor grup ile beslenen etlik piliçlerde abdominal yağ değerlerinin tercihli ve vejetaryen beslenen gruplara göre daha yüksek ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir.
6. 42 günlük deneme periyodu sonucunda kesilen hayvanlardan alınan göğüs ve but etlerinde çözdürme kaybı, sızıntı kaybı (3 gün ve 7 gün sonrası), su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve tekstür değerleri ve etin kimyasal bileşimi üzerine muamelelerin bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.
7. Kesim sonrasında ve 24 saat bekleme sonucunda but ve göğüs etlerinde renk ve pH değişimleri incelendiğinde muamelelerin pH değerleri üzerine bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte kesim sonrasında ve 24

saat bekletme sonunda ölçülen renk değerlerinde göğüs etinin parlaklık (L) değerinin muamelelerden etkilendiği belirlenmiştir. Vejetaryen grup ile beslenen etlik piliçlerin göğüs etlerinin diğer gruplara göre daha parlak olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$).

8. Farklı sürelerde depolanmış göğüs etlerinin TBARS değerleri muamelelerden etkilendiği belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde muamelelerin göğüs etinin 3 gün depolanması sonucundaki TBARS değerlerini istatistiki olarak etkilemediği, ancak 42 gün depolama sonunda yapılan analizlerde TBARS değerlerinin omnivor ve tercihli gruplarda 2 kat arttığı ve muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Vejetaryen beslenen etlik piliçlerin göğüs etlerinin 21 gün depolanma sonucunda etlerde malondialdehit oluşumunu önemli derecede yavaşlatarak raf ömrü üzerine olumlu etki edebileceği sonucuna ulaşılmıştır.
9. Deneme sonucunda yapılan duyusal analizler sonucunda muameleler arasında istatistiki olarak farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Vejetaryen grup ile beslenen etlik piliçlerin göğüs etleri tüm duyusal özellikler bakımından omnivor ile beslenen gruba göre daha iyi olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).
10. Çalışma sonucunda etlerde yapılan histomorfolojik analizler sonucunda muameleler arasında bazı parametrelerde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Göğüs etlerinin kas lifi yoğunluğu ile göğüs ve but etlerinin kas lif çapı değerleri muamelelerden etkilenmezken ($P>0.05$); butlarda kas lifi yoğunluğu bakımından muameleler arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Omnivor grup ile beslenen etlik piliçlerin butlarının kas lif yoğunluğu bakımından daha yoğun olduğu vejetaryen grup ile beslenenler ise daha düşük yoğunlukta olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).
11. Çalışma sonucunda ileumda yapılan histomorfolojik analizler sonucunda muameleler arasında histolojik parametreler bakımından farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Kript derinliği, villus kalınlığı, *Lamina muscularis* kalınlığı ve villus boyu/kript derinliği muamele gruplarından etkilenmediği belirlenmiştir.

Ancak villus boyu bakımından muameleler arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Omnivor grup ile beslenen etlik piliçlerin ileum villus boylarının diğer muamele gruplarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$).

5.2. YUMURTA TAVUĞU DENEMESİ

Kurulan hipotezler doğrultusunda yumurta tavuğu ile yapılan çalışmanın değerlendirilmesiyle elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. On haftalık araştırma sonunda elde edilen ortalama yumurta verimleri, ağırlıkları ve yumurta kütlesi karma yemlerde farklı protein kaynakları kullanımını ile değişmemiştir ($P>0.05$).
2. Farklı protein kaynakları kullanılarak oluşturulmuş karma yemlerle beslemenin yem tüketim değerleri üzerine bir etkisi bulunmamıştır. Haftalık farklılıklar olmakla birlikte ortalama yem tüketimleri bakımından omnivor grup ile beslenenlerin diğer gruplara göre rakamsal olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Nitekim omnivor grup vejetaryen gruba göre % 2.42 tercihli gruba göre ise % 1.11 oranında daha fazla yem tüketmiştir.
3. Farklı protein kaynakları kullanılarak oluşturulmuş karma yemlerle beslemenin yem dönüşüm oranı üzerine de bir etkisi bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak tavuk unu içeren gruplarda yem dönüşüm oranı vejetaryen gruba göre % 2.41 tercihli gruba göre ise % 3.86 oranında iyileştirmiştir. Tüm haftalarda ve genel ortalama değerleri incelendiğinde, omnivor gruplarda yem dönüşüm oranları diğer gruplara göre düşme eğilimi göstermiştir.
4. On haftalık deneme süresince hayvanların yem tercihleri (omnivor/vejetaryen) incelendiğinde haftalık farklılıklar olmakla birlikte genel olarak % 5.33'lik farkla tavuk unu içeren omnivor grubu tercih etmişlerdir.
5. Genel olarak on haftalık deneme süresinde elde edilen yumurtaların iç ve dış kalite özellikleri üzerine muamelelerin bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Ancak omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda

kırılma direncini vejetaryen gruba göre % 4.04 tercihli grubuna kıyasla ise % 2.62 oranında artırmıştır. Ak indeksi muamelelerden istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir ($P<0.01$). En yüksek ak indeksi değerlerine ait yumurtalar omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilmiştir. Yumurta sarı skoru ise muamelelerden istatistiki olarak etkilenmezken ($P>0.05$); rakamsal olarak omnivor grup ile beslenen hayvanlarda vejetaryenlere göre % 1.10 oranında arttığı belirlenmiştir.

6. Denemeden elde edilen yumurtaların farklı depolama sürelerinde raf ömürlerinin muamelelerden etkilendiği belirlenmiştir. Gerek deneme ortası gerekse de deneme sonunda elde edilen yumurtalarda, 21 günlük depolama süresinde TBARS değerleri muamelelerden etkilenmezken 42 günlük depolama süresinde istatistiki olarak önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir. Omnivor ile beslenen gruplarda daha fazla bozulmaların olduğu vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtaların 21. gün ve 42. gün depolanmaları sonucunda yumurtalarda malondialdehit oluşumunu önemli derecede yavaşladığı belirlenmiştir.
7. Deneme sonunda elde edilen yumurtalarda yapılan duyusal analizler sonucunda muameleler arasında istatistiki olarak farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Duyusal analizler sonucunda vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalarda koku, renk, tat ve genel tercih kriterleri diğer gruplara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Genel tercih değerlerine bakıldığında vejetaryen grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalar daha çok beğenilirken omnivor grup ile beslenen hayvanlardan elde edilen yumurtalar daha az beğenilmiştir.
8. On haftalık deneme süresinde farklı protein kaynağı kullanılarak oluşturulan karma yemlerle beslenen tavuklardan elde edilen yumurtaların kolesterol içerikleri muamelelerden etkilenmediği belirlenmiştir. Ancak ortalama değerler incelendiğinde vejetaryen grup ile beslenen tavuklardan elde edilen yumurtalarda kolesterol içeriğinin omnivor ve tercihli gruplara göre sırasıyla % 1.4 ve 0.7 oranında daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Her iki denemenin sonucunda, hayvanların kendi vücut kompozisyonu (tüy vs. dahil) ve ürettikleri yumurtanın miktar ve bileşimi için yem tükettikleri ve tercih ettikleri söylenebilir. Yeme katılan tavuk unu, etlik piliçlerde performansı etkilememesine rağmen, yumurtacı tavuklarda yumurta verim özelliklerini olumlu yönde etkilemiş ancak ürünlerin (et ve yumurta) raf ömürleri kısalmıştır. Bununla beraber elde edilen veriler doğrultusunda yapılacak belli başlı öneriler aşağıda özetlenmiştir:

- **Mevzuat açısından;** Tavuk ununun genel olarak performansa olumlu etkisinden dolayı, “İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği” kapsamında yasaklanan rendering ürünlerin kanatlı hayvan ve yem sanayi sektörü için önemi göz önüne alınarak ilgili yönetmelik üzerinde tekrar çalışılabilir. AB uyum süresince doğala dönüş kapsamında yasaklanan bu ürünleri tavukların doğal ortamlarında (omnivor) zaten bu tür ürünleri tükettikleri unutulmamalıdır. Günümüzde giderek önem kazanan “gezen tavuk” kapsamında hayvanların gezinti alanlarında buldukları her türlü tohum, böcek, solucan, pislik vb. yemlerle beslendikleri de göz önünde bulundurulmalıdır.
- **Dini kaygılar açısından;** pislik yiyen hayvanlardan elde edilen ürünlerin (et, süt, yumurta) tüketilmesi konusundaki endişeler açısından düşünüldüğünde; hayvan besleme için önemli protein kaynakları olan rendering ürünlerin hayvan yemlerinde kullanılmaması, eğer kullanılacaksa da etlik piliçlerde kesimden belli gün öncesinden (kaç gün ideal araştırılmalı) çekilmeli, yumurta tavuklarında ise yumurta üretim döneminden ziyade büyütme dönemlerinde kullanılması gibi öneriler gündeme gelebilir. Ayrıca, tavuk ununun yemde kullanımının devam etmesi durumunda, helallik kavramı bir kez daha ön plana çıkmaktadır. Nitekim, eskiden köy koşullarında tavukları kesmeden önce kapalı ortamlarda en az 2 gün bekletilme uygulamaları bu kaygıları desteklemektedir.
- **Hayvan refahı açısından;** tavuklara tavuk unu içeren yem sadece bitkisel kaynaklı yem ile birlikte seçmeli olarak sunulduğunda omnivor olarak yarı yarıya her iki yemi tükettikleri saptanmış ve bu hayvanlar tavuk unlu yemi ret etmemişlerdir. Bu durum, hayvanlara kendi vücut ununu yemesi için zorlama

yapıldığı anlamına gelmediğini ortaya koymaktadır. Nitekim bu hayvanların kanibalizm (yamyamlık) ve yumurta yeme gibi kötü alışkanlıkları doğal yapılarında bulunduğu unutulmamalıdır.

- **Tüketici tercihleri açısından;** yapılan duyuusal analizler neticesinde tavuk unu ile beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlerin (et, yumurta) daha az tercih edildiği belirlenmiştir. Tavuk unu; bu çalışmada elde edilen ürünlerin kendine özgü olan aromalarını değiştirmektedir. Üreticiler için önemli konulardan biri olan tüketici tercihleri, ürünlerin pazarlaması açısından önemli bir parametredir. Bu kapsamda, rendering ürünlerin kullanımı devam edecekse ürüne kokusu ya da lezzeti geçmeyecek şekilde kesim öncesi belli bir süre yemden çekilebilir.
- **Ülke ekonomisi açısından;** AB uyumu çerçevesinde rendering ürünlerin kanatlı karma yemlerinde kullanımının yasaklanması sonucunda ülkemizde önemli ekonomik etkileri olacağı tahmin edilmektedir. Rendering ürünlerin karma yemlerde kullanımının yem maliyetini düşürdüğü belirtilmektedir. Bu ürünlerin yasaklanması sonucunda yararlanılabilir fosfor açığı oluşacağı ve bunların da ithal edileceği unutulmamalıdır. Kesimhanelerde oluşacak bu rendering ürünlerinin farklı alanlarda kullanımı (bitki gübresi vs.) da araştırılmalıdır.
- **Sertifikasyon açısından;** günümüzde giderek yaygınlaşan helal gıda sertifikasından tavukçuluk sektöründe payını almıştır. Hayvansal ürünlerin Müslümanların tüketimine sunulmadan önce, besleme aşamasından tüketicinin sofrasına gelene kadar geçen her aşamada İslami kurallara, hijyen ve temizlik şartlarına riayet edilmesi helallik açısından önem taşımaktadır. Ancak günümüzde helallik kavramı sadece İslami usullere uygun kesim ile ön plana çıkmıştır. Helal tavuk/yumurta sertifikası veren firmalarının helal ürün kapsamında sadece kesim usulüne göre değil karma yemlerde kullanılan yem hammaddelerinin ve hayvanların beslenmelerinin de İslami değerlere uygunluklarını göz önünde bulundurarak sertifikasyon standartlarını tekrar gözden geçirmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Açıköz, Z.; Özkan, K. *Etlik Piliç ve Yumurta Tavuklarının Beslenmesinde Tavuk Kesimhane Atıkları Ununun Kullanım Olanakları*, International Animal Nutrition Congress, **2000**, Bildiriler Kitabı, 326-331, Isparta.
- Ahmad, H.; Khalique, A.; Naveed, S.; Zia, M.W.; Rasool, Z.; Zahid, U.; Moeed, A. *Efficacy of a Synthetic Antioxidant Treatment in Stabilizing Poultry Byproduct Meal and Subsequent Impact of the Treated Meal on Selected Growth Parameters of Broilers*, *Braz. J. Poultry Sci.*, **2017**, 19 (3), 471-480.
- Aksoy, A. *Bazı Bitki Ekstraktlarının Kanatlı Etlerinin Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Araştırılması*, Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 2010.
- Alidadi, H.; Salmani, E.R.; Hamidi, M.R. *Assessing Fat and Aquaculture Feed Recyclable From Chicken Wastes of Poultry Slaughterhouse in Bojnord, North Khorasan Province, Iran*, *Arc. Agric. Envir. Sci.*, **2017**, 2 (4): 270-276.
- Altuğ, T.; Elmacı, Y. *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*, Sidas Medya Ltd. Şti. 2011, İzmir. ISBN:978-9944-5660-8-7.
- Amat, C.; Planas, J. M.; Moreto. M. *Kinetics of Hexose Uptake by the Small and Large Intestine of the Chicken*, *Am. J. Physiol. Res.*, **1996**, 271,1085–1089.
- Anonim, 2006. *Ban on Antibiotics as Growth Promoters in Animal Feed Enters into Effect*, Erişim Adresi: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-05-1687_en.htm. 14.06.2017.
- Anonim, 2018a. *The Punjab Animals Feed Stuff and Compound Feed Act 2016*, Erişim Adresi: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/pak161817.pdf>
- Anonim, 2018b. *Application for Negligible BSE Risk Status*, The Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Government of Japan, Erişim Adresi: http://www.maff.go.jp/j/syouan/douei/english/pdf/en_japan_negligible_bse_dossier.pdf.

- Anonim, 2018c. *Using Derived Products and Products of Animal Origin in Farm Animal Feed*, Erişim Adresi: <https://www.daera-ni.gov.uk/publications/using-derived-products-and-products-animal-origin-farm-animal-feed>.
- Ashraf, A.; Rahman, F.A.; Abdullah, N. *Poultry Feed in Malaysia: An Insight into the Halalan Toyyiban Issues*, 3rd. International Halal Conference, **2016**.
- Ayaşan, T.; Okan, F. *Kolesterol-Atherosklerosis ve Yumurta Üçgeni*, International Animal Nutrition Congress, **2000**, 4-6 September, Isparta, Turkey.
- Aydın, B. *Tilapia (Oreochromis niloticus l.) Yavru Yeminde Tavuk kesim Atıkları Ununun Balık Unu Yerine Kullanım Olanakları*, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, 2010.
- Azman, M.A.; Dalkılıç, B. *Tavuk Ununun Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanımı*, 2. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, **2003**, 18-20 Eylül, Konya.
- Barton-Gade, P.A.; Demeyer, D.; Honikel, K.O.; Joseph, R.L.; Puolanne, E.; Severini, M.; Smulders, F.; Tonberg, E. *Reference Methods For Water Holding Capacity in Meat And Meat Product: Procedures Recommended By An Oecd Working Group*, 39th International Congress of Meat Science and Technology, **1993**, Calgary.
- Bhuiyan, M.M.; Clatworthy, G.; Iji, P.A. *Vegetable Protein Diets are Adequate But Broiler Chickens Prefer Animal Protein Diets*, *Worlds Poult. Sci. J.*, **2012**, 68 (1), 208-212.
- Boğa, M. *İklim, Tercihli Yemleme ve Verim Düzeyinin Süt Sığırlarında Beslenme Davranışları ve Süt Verim Özelliklerine Etkileri*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2008.
- Bond, J. J.; Warner, R.D. *Ion Distribution and Protein Proteolysis Affect Water Holding Capacity of Longissimus Thoracis Et Lumborum in Meat of Lamb subjected to Antemortem Exercise*, *Meat Sci.*, **2007**, 75, 406–414.

- Boran, M. *Hanefi Mezhebinde Yiyecek ve İçeceklerde Helallik ve Haramlık Ölçüleri*, Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslami Bilimler Anabilim Dalı, 2016.
- Bölükbaşı, B. *Etlik Piliç Karma Yemlerinde Nişasta Kaynağının Yem Tercihi ve Besi Performansına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2006.
- CIE. 1986. Colorimetry. 2nd. Ed. CIE Publication. No:152. Commission de l'Eclairage. Vienna.
- Cooper, S.D.B.; Kyriazakis, I.; Oldham, J.D. *The Effect of Late Pregnancy on The Diet Selections Made By Ewes*, *Livest. Prod. Sci.*, **1994**, 40, 263-275.
- Coşkun, I.; Erener, G.; Cayiroglu, H.; Altop, A.; Cayan, H.; Sahin, A. *Effects of Dietary Symbiotic Supplementation on Growth Performance and Duodenum Histology of Japanese Quail (Coturnix coturnix Japonica) Reared in Different Flooring Systems*, *R. Bras. Zootec.*, **2017**, 46 (10), 800-804.
- Cumming, R. B. *Choice Feeding of Laying Birds*, Proceedings of the Poultry Husbandry Research Foundation Symposium, University of Sydney, Australia, **1984**, 68-71.
- Cumming, R. B.; Mastika, I. M. *Why Choice Feeding Trials Have Failed*, Proceedings of the Poultry Husbandry Research Foundation Symposium, University of Sydney, **1987**, 23-29.
- Çalık, A. *Broyler Rasyonlarına Laktuloz İlavesinin Performans, Bağırsak Histomorfolojisi ve Mikrobiyolojisi Üzerine Olan Etkisi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 2014.
- Çayan, H. *Fonksiyonel Yumurta Eldesinde Yumurta Tavuğu Karmalarında Zeytin Yapracağının Kullanım Olanakları*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2013.

- Çelebi, Ş.; Karaca, H. *Yumurthanın Besin Değeri, Kolesterol İçeriği ve Yumurtayı n-3 yağ asitleri bakımından Zenginleştirmeye Yönelik Çalışmalar, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, **2006**, 37 (2), 257-265.
- Çelik, R.; Şahin, T. *İçme Suyuna Farklı Düzeylerde İlave Edilen Esansiyel Yağ Karışımlarının (Nane+Kekik+Ardıç+Biberiye) Broylerlerde Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri Üzerine Etkisi, Vet. Hekim Der. Derg.*, **2015**, 86 (1), 22-35.
- Çınar, H. *Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Türkiye’de Tavuk Unu Kullanımına Getirilecek Yasaklamaların Broyler Entegrasyonları Üzerinde Ekonomik Etki Analizi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, 2009.
- Çopur, G.; Duru, M.; Şahin, A. *Düşük Kolesterolü Yumurta Üretimi Yönünde Yapılan Çalışmalar*, 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, **2004**, 01-03 Eylül, Isparta.
- Danesh, V.; Kurt, C.; Utkan, A.; Şat, F.; Doğanlar, E. *Tarımsal Atıkların Biyoteknolojisi*, 8. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, **2012**, 22-23 Mayıs, Şanlıurfa.
- Demir, E.; Öztürkcan, O. *Effect of Suplementary Methionine and Lysine in Fishing Diets on the Amount of Abdominal Fat in Female Broilers*, *Ç.Ü Fen Bilimleri Enst. Fen Mühendislik Bilim. Derg.*, **1991**, 5 (2), 75–80.
- Doğu, S.Ö.; Akolaş, D.A. *Gıda Depolarında Gıda Kalite Sistemlerine Uygun Stok Yönetimi Sürecinin Geliştirilmesi*, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, **2015**, 33, 229-238.
- Emmans, G.C. *The Response of Old Hens to a Choice Between a Laying Mash and Whole or Ground Barley at Different Trough Space Allowances*, *Worlds Poult. Sci. J.*, **1978**, 34, 52-53.
- Erener, G.; Ocak, N.; Garipoğlu, A.; Şahin, A.; Öztürk, E. *Feeding Turkey Poults with Starter Feed and Whole Wheat or Maize in Free Choice Feeding*

- System: Its Effects on Their Performance*, **2006**, Asian-Aust. J. Anim. Sci., 19 (1), 86-90.
- Erener, G.; Ocağ, N.; Öztürk, E.; Özdağ, A. *Effect of Different Choice Feeding Methods Based on Whole Wheat on Performance of Male Broiler Chickens*, Anim. Feed Sci. Technol., **2003**, 106 (1), 131-138.
- Ergül, M. *Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi*, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 1994, No:384.İzmir.280 s.
- Ertürk, M.M.; Çelik, S. *Damızlık Japon Bildircini (Coturnix coturnix japonica) Rasyonlarında Tavuk Kesimhane Artıkları Ununun Soya Küspesi Yerine Kullanım Olanakları. 2- Kuluçka ve Yumurta Kalite Özelliklerine Etkileri*, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Derg., **2004**, 17 (1), 67-74.
- Fan, Y.K.; Croom, J.; Christensen, V.L.; Black, B.L.; Bird, A.R.; Daniel, L.R.; McBride, B.W.; Eisen, E.J. *Jejunal Glucose Uptake and Oxygen Consumption in Turkey Poults Selected For Rapid Growth*, Poult. Sci., **1997**, 80, 562–571.
- Fariq, B.F. *Effects of Different Vegetable Oils and Animal Fat on Performance and Carcass Traits of Broiler Chicks*, Master Thesis, Siirt University, Institute of Science, Department of Animal Science, 2017.
- Fedele, V.; Claps, S.; Rubino, R.; Calandrelli, M.; Pilla, A.M. *Effect of Free-Choice and Traditional Feeding System on Goat Feeding Behaviour and Intake*, Livest. Prod. Sci., **2002**, 74, 19-31.
- Fielmich, E. *Rendering: The Neglected Industry*, Poultry International, **1987**, 26 (13): 44-52.
- Filik, G. *Rasyona İlave Edilen Çakşır (Ferula eleaocytris) Kökü Tozunun Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Verimi ve Kalite Özelliklerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2009.
- Forbes, J.; Rogers, J.P. *Food Selection*, Nutrition Abstract and Reviews (Series A), **1994**, 64:12.

- Forbes, J.M.; Covasa, M. *Application of Diet Selection by Poultry with Particular Reference to Whole Cereals*, *Worlds Poult. Sci. J.*, **1995**, *51*, 149-165.
- Forbes, J.M.; Shariatmadari, F. *Diet Selection For Protein By Poultry*, *Worlds Poult. Sci. J.*, **1994**, *50*, 7-24.
- Gençcelep, H. *Et Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri*, **2008**, *Gıda Tekn. Elekt. Der.*, *2*, 9-18.
- Görgülü, M.; Güney, O.; Torun, O.; Özuyanık, O.; Kutlu, H.R. *An Alternative Feding System For Dairy Goats: Effects of Free-Choice Feeding on Milk Yield and Milk Composition of Lactating Suckling Damascus Goats*, *J. Anim. Feed Sci.*, **2003**, *12*, 33-44.
- Grau, R.; Hamm, R. *A Simple Method For The Determination of Water Binding in Muscles*, *Naturwissenschaften*, **1953**, *40*, 29-30.
- Hosseinzadeh, M.; Ebrahimnezhad, Y.; Janmohammad, H.; Ahmadzadeh, A.; Sarikhan, M. *Poultry By-product Meal Influence on Performance and Egg Quality Traits of Layers*, *Int. J. Agric. Biol.*, **2010**, *12* (4), 547-550.
- Hughes, B. O. *The Principle Underlying Choice Feeding Behaviour in Fowls With Special Reference to Production Experiments*, *Worlds Poult. Sci. J.*, **1984**, *40*, 141-150.
- ISO 3972. *Sensory Analysis, Methodology, Method of Investigating Sensitivity of Taste*, International Organization for Standardization, **2011**.
- ISO 4121. *Sensory Analysis, Guidelines for the Use of Quantitative Response Scales*, International Organization for Standardization, **2003**.
- ISO 5496. *Sensory analysis, Methodology, Initiation and Training of Assessors in the Detection and Recognition of Odours*, International Organization for Standardization, **2006**.
- İpçak, H.H. 2015. *Etlik Piliç Karma Yemlerine Carvacrol, Cinnamaldehyde ve Capsicum Oleoresin İlavesinin Performans, Et Kalitesi, Kan Parametreleri*

ve Gen Ekspresyonu Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2015.

Jang, A.; Liu, X.D.; Shin, M.H.; Lee, B.D.; Lee, S.K.; Lee, J.H.; Jo, C. *Antioxidative Potential of Raw Breast Meat From Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix*, *Poult. Sci.*, 2008, 87, 2382-2389.

Janmohammadi, H.; Taghizadeh, A.; Moghaddam, G.; Pirany, N.; Davarpoor, H.; Amidahri, S. *Ileal Energy and Protein Digestibility in Broiler Diets Containig Poultry By-Product Meal From Iran*, Book Proceedings, 2nd Mediterranean Summit of WPSA, **2009**.

Jedrejek, D.; Levic, J.;Wallace, J.; Oleszek, W. *Animal By-products For Feed: Characteristics, European Regulatory Framework and Potential Impacts on Human and Animal Health and the Environment*, *J. Anim. Feed Sci.*, **2016**, 25, 189–202.

Karaca, S. *Entansif ve Ekstansif Koşullarda Yetiştirilen Karakaş Kuzuları ve Kıl Keçisi Oğlaklarının Besi Gücü, Kesim ve Karkas Özellikleri ile Et Kalitesi ve Yağ Asidi Kompozisyonu*, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2010.

Karakozak, E. *Etlik Piliçlerde Tüm Dane Yemlemeye Dayalı Besleme Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2000.

Karunajeewa, H. *The Performance of Cross-bred Hens Given Free Choice Feeding of Whole Grains and A Concentrate Mixture and The Influence of Source of Xanthophylls On Yolk Color*, *Br. Poult. Sci.*, **1978**, 19, 699-708.

Kaya, A. *Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına Değişik Oranlarda Katılan Adaçayı (Salvia officinalis), Kekik (Thymbra spicata), Nane (Menthae piperitae) Ekstraktları ile Vitamin E' nin Performans, Yumurta Kalitesi, Duyusal Özellikler, Yumurta Sarısı TBARS Değerleri ve Dışkıda Escherichia Coli Yoğunluğu Üzerine Etkileri*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2009.

- Kılıç, B.; Richards, M.P. *Lipid Oxidation in Poultry Doner Kebab: Pro-Oxidative and Anti-Oxidative Factors*, *J. Food Sci.*, **2003**, 68 (2), 686-689.
- Kiiskinen, T. *Influence of Choice Feeding on The Performance of Growing Pullets And Laying Hens*, *Annales Agriculturae Fenniae*, **1987**, 26, 131-144.
- Klasing, K.C. *Poultry Nutrition: A Comparative Approach*, *J. Appl. Poult. Res.*, **2005**, 14, 426-436.
- Korkmaz, S. *Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Maca (Lepidium meyenii) Tozunun Performans, Yumurta Kalitesi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, 2015.
- Koşum, A. *Hayvansal Ürünlerin Üretiminde Besleme ve Helallik, İslam Hukuku Araştırmaları Derg.*, **2013**, 22, 11-18.
- Köseoğlu, İ.E. *Çeşitli Et Ürünlerinde Üretim Aşamalarının Yağ Asidi Bileşimi ve Yağ Oksidasyonu Üzerine Etkisi*, Doktora Tez, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 2014.
- Kutlu, H.R. *Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi*, Ders Notu, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Adana, **2003**.
- Kutlu, H.R. *Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri*, Ders Notu, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, **2008**, Adana.
- Kutlu, H.R.; Forbes, J.M. *Self-selection of Ascorbic Acid in Coloured Foods By Heat-Stressed Broiler Chicks*, *Physiol. Behav.*, **1993**, 53,103-110.
- Kyriazakis, I.; Oldham, J.D. *Diet Selection in Sheep: The Ability of Growing Lambs to Selections a Diet That Meets Their Crude Protein (Nitrogen x 6.25) Requirements*, *Br. J. Nutr.*, **1993**, 69, 617-629.
- Leeson, S.; Summers, J. D. *Voluntary Food Restriction By Laying Hens Mediated Through Self-Selection*, *Br. Poult. Sci.*, **1978**, 19,417-424.

- Lemon, D.W. *An Improved TBA Test For Rancidity*, New Series Circular, Vol. 51. 1975, Halifax-Laboratory, Halifax, Nova Scotia.
- Mahmood, T.; Mirza, M.A.; Nawaz, H.; Shahid, M.; Athar M.; Hussain, M. *Effect of Supplementing Exogenous Protease in Low Protein Poultry By-product Meal Based Diets on Growth Performance and Nutrient Digestibility in Broilers*, *Anim. Feed Sci. Technol.*, **2017**, 228, 23-31.
- Mahmud, A.; Jabbar, M. A.; Sahota, A.W.; Hayat, Z.; Khan, M. Z.U. *Effect of Feeding Hatchery Waste Meal Processed by Different Techniques on Egg Quality and Production Performance of Laying Hens*, *Pakistan J. Zool.*, **2015**, 47 (4), 1059-1066.
- Mierlita, D.; Chereji, I.; Maurescu, C. *The Effects of Different Fat Sources on the Performance of Broiler Chickens and on The Fatty Acid Composition of Selected Tissues*, *Bulletin*, **2007**, 63-64.
- Mortensen, M.; Andersen, H.J.; Engelsen, S.B.; Bertram H.C. *Effect of Freezing Temperature, Thawing And Cooking Rate on Water Distribution in Two Pork Qualities*, *Meat Sci.*, **2006**, 72, 34-42.
- National Research Council. *Nutrient Requirement of Poultry (9 Ed)*, **1994**, National Academic Press: Washington, DC.
- Nuwan, K.A. S.; Wickramasuriya, S.S.; Jayasena, D.D.; Tharangani, R.M.H.; Song, Z.; Yi, Y.; Heo, J.M. *Evaluation of Growth Performance, Meat Quality and Sensory Attributes of the Broiler Fed a Diet Supplemented with Curry Leaves (*Murraya koenigii*)*, *Korean J. Poult. Sci.*, **2016**, 43(3), 169-176.
- Olver, M.D.; Malan, D.D. *The Effect Of Choice-Feeding From 7 Weeks of Age on The Production Characteristics of Laying Hens*, *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **2000**, 30 (2), 110-114.
- Özaslan, T. *Hayvan Beslemede Tavuk Unu Kullanımı ve Önemi*, Lisans Öğrenci Semineri, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, **2004**.

- Özen, N. *Tavukçuluk, Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Basımevi, 1989.
- Özgan, A. *Fonksiyonel Yumurta Eldesinde Üzüm Çekirdeği Yağının Kullanım Olanakları*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2008.
- Pausga, S.; Boly, H.; Ogle, B. *Choice Feeding of Poultry: A Review*, *Livest. Res. Rural Dev.*, **2005**, 17 (4),1-5.
- Petracci, M.; Bianchi, M.; Betti, M.; Cremonini, M.; Laghi, A.L.; Cavani, C.; Pallucci, G. *Realtionships Betwean Raw Broiler Breast Meat Colour And Low-Resolution NMR Relaxation Properties*, Proceedings of the XXII World's Poultry Congress, **2004**, Istanbul.
- Polat, N. *Bazı Soya Türevlerinin Sığır ve Tavuk Etlerinin Emülsiyon Karakteristikleri Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 2015.
- Rose, S.P.; Burnett, A.; Almajeed, R.A. *Factors Affecting the Diet Selection of Choice-Fed Broilers*, *British Poult. Sci.*, **1985**, 27 (2), 215-224.
- Sahraei M.; Ghanbari, A.; Lotfollahian, H. *Effect of Poultry By Product Meal on Performance Parameters, Serum Uric Acid Concentration and Carcass Characteristics*, *Iranian J. Appl. Anim. Sci.*, **2012**, 2(1), 73-77.
- Salih, Y.G. *Effect of Different Levels of Sumac (Rhus coriaria) and Ginger (Zingiber officinale) Powders on Egg Quality, Yolk Cholesterol, and Yolk Fatty Acid Composition in Laying Hens*, Master Thesis, Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Graduate School of Natural And Applied Sciences, Department of Animal Science, 2015.
- Sarı, Ö.F.; Özdemir, S. *Tavuk Kesimhane Atıklarının Yönetimi ve Alternatif Değerlendirme Yöntemleri*, Erişim Adresi: <https://www.stb.org.tr/Dosyalar/Arastirmalar/tavuk-kesimhane-atiklarinin-yonetimi.pdf>. Erişim Tarihi: 04.07.2018.

- Shahryar, H.A.; Salamatdoust, R.; Lak, A.N.; Lotfi, A. *Effect of Dietary Supplemented Canola Oil and Poultry Fat on The Performance and Carcass Characterizes of Broiler Chickens*, *Curr. Res. J. Biol. Sci.*, **2011**, 3(4), 388-392.
- Shariatmadari, F.; Forbes, J.M. *Growth and Food Intake Responses to Diet of Different Protein Contents and A Choice Between Diet Containing to Concentrations of Protein in Broiler and Layer Strains Of Chicken*, *Br. Poult. Sci.*, **1993**, 34, 959-970.
- Sırcı, G. *Organik Asitlerin Hayvansal ve Bitkisel Protein Kaynaklarına İlavesinin Yem Mikrobiyolojisi Üzerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2007.
- Silva, E.P.; Rabello, C.B.V.; Lima, M.B.; Ludke, J.V.; Arruda, E.M.F.; Albino, L.F.T. *Poultry Offal Meal in Broiler Chicken Feed*, *Scientia Agricola*, **2014**, 71 (3),171–257.
- Simitzis, P.E.; Deligeorgis, S.G.; Bizelis, J.A.; Dardamani, A.; Theodosiou, I.; Fegeros, K. *Effect of Dietary Oregano Oil Supplementation on Lamb Meat Characteristics*, *Meat Sci.*, **2008**, 79,217–223.
- SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). *Statistics for Windows, User's Guide*, Version 15.0. Chicago: SPSS Inc, 2009.
- Süngü, M. *Yumurta Tavuklarında Seçmeli Yemlemenin İlk Yumurtlama Yaşına ve Verimine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2007.
- Şahin, A. *Cereals in Choice Feeding of Finishing Broiler Chickens*, *J. Appl. Anim. Res.*, **2003**, 24, 213-217.
- Şahin, A. *Diet Selection for Protein By Chickens Subjected to Metabolic Manipulation*, PhD Thesis, The University of Leeds, School of Biology, Department of Animal Physiology and Nutrition, 1998.

- Şamlı, H. E.; Şenköylü, N.; Özdüven, M.L.; Akyürek, H.; Ağma, A. *Effect of Poultry by Product Meal on Laying Performance and Egg Quality and Storage Stability, Pakistan J. Nutr.*, **2006**, 5(1), 6-9.
- Şen, U. *Çiftlik Hayvanlarında Kas Lifi Sınıflandırma Metotları*, Adnan Menderes Üni. Ziraat Fak. Der., **2015**, 12 (2), 25-31.
- Şenköylü, N.; Şamlı, H. E.; Akyürek, H.; Ağma, A.; Yasar, S. *Performance and Egg Characteristics of Laying Hens Fed Diets Incorporated with Poultry By-Product and Feather Meals, J. Appl. Poult. Res.*, **2005**, 14, 542–547.
- Şenol, Y. *Kur'an'a Göre Hayvansal Gıdalarda Helallik Ölçüleri*, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel İslami Bilimler Anabilim Dalı, 2013.
- Şimşek, Ü.G.; Güler, T.; Çiftçi, M.; Ertaş, O.N.; Dalkılıç, B. *Esans Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil ve Anason) Broilerlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi, YYÜ Vet. Fak. Derg.*, **2005**, 16 (2),1-5.
- Tarladgis, B.G.; Watts, B.M.; Younathan, M.T.; ,Dugan, T. L. *A Distillation Method For Quantitative Determination of Malonaldehyde in Rancid Foods, J.Amber Oil Chem. Soci.*, **1960**, 37,44-48.
- Turan, A.; Öztürk E. *Egg Production and Quality Response of Free Choice Feding Laying Hens Different Whole And Ground Grain*, XII. European Poultry Conference, Book of Abstract, (World's Poultry Science Journal, Suppl.), **2006**, Verona, Italy.
- TSE (Türk Standartları Enstitüsü). *Kanatlı Kümes Hayvanları Baş, Ayak ve Yenmeyen İç Organlar Unu Standardı, Türk Standartları Enstitüsü*, **1983**, Standart No: 4010.
- Tüzün, A.E. *Farklı Yağ Kaynaklarının Broilerlerde Performans, Karkas Özellikleri, Bazı Dokuların Yağ Asidi Profili, Plazma Trigliserid ve Kolesterol Konsantrasyonuna Etkileri*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, 2013.


- Vieira, S.L.; Lima, I.L. *Live Performance, Water Intake and Excreta Characteristics of Broilers Fed All Vegetable Diets Based on Corn and Soybean Meal*, *Int. J. Poult. Sci.*, **2005**, 4 (6), 365-368.
- Wahlstrom, A. *The Importance of Seven-Day Weight*, *World Poult.*, **2013**, 29, 25-26.
- Witt, F.H.; Els S.P.; Hugo, A.; Merwe van der, H.J.; Fair, M.D. *Influence of Dietary Lipid Sources on Carcass Traits Of Broilers*, *S. Afr. J. Anim. Sci.*, **2009**, 1, 39-42.
- Xargayo, M.; Lagares, J.; Fernandez, E.; Ruiz, D. Borell, D. *Marination of Fresh Meat by Means of Spray Effect: Influence of Spray Injection on the Quality of Marinated Products*, *Fleischwirtschaft*, **2001**, 81 (2), 93-98.
- Xu, Z.R.; Hu, C.H.; Xia, M.S.; Zhan, X.A.; Wang, M Q. *Effects of Dietary Fructooligosaccharide on Digestive Enzyme Activities, Intestinal Microflora And Morphology of Male Broilers*, *Poult. Sci.*, **2003**, 82, 1030–1036.
- Yason, C. V.; Summers, B. A.; Schat. K.A. *Pathogenesis of Rotavirus Infection in Various Age Groups of Chickens and Turkeys: Pathology*. *Am. J. Vet. Res.*, **1987**, 6, 927–938.
- Yenice, E. *Broylerlerin Performansı Üzerine Seçmeli Yemlemenin Etkisi*, *Tavukçuluk Araştır. Derg.*, **2010**, 9 (1), 18-26.
- Yetişir, R.; Karakaya, M.; İlhan, F.; Yılmaz, M.T.; Özalp, B. *Tüketici Tercihini Etkileyen Bazı Piliç Eti Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Aydınlatma Programları ve Cinsiyetin Etkileri*, *Hayvansal Üretim*, **2008**, 49 (1), 20-28.
- Yıldırım, A.; Eleroğlu, H. *Organik Kanatlı Besleme*, *Tavukçuluk Araştırma Derg.*, **2014**, 11 (1), 35-39.
- Yurtseven, S.; Görgülü, M. *Effects of Grain Sources and Feding Methods, Free-Choice vs Total Mixed Ration, on Milk Yield and Composition of German Fawn X Hair Crossbred Goats in Mid Lactation*, *J. Anim. Feed Sci.*, **2004**, 13, 417-428.

7. ÖZGEÇMİŞ

Trabzon Akçaabat'da 1985 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Samsun'da tamamladı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 2009 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. Aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı'nda başladığı Yüksek Lisans öğrenimini 2013 yılında tamamladı. 2012 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandığı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi'nde 2013 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yemler ve Hayvan Besleme Bilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. Halen Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

EKLER

Ek 1. Piliç etlerinde yapılan duyusal analiz raporu (3sayfa)


TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ
GIDA ENSTİTÜSÜ
P.K 21, 41470 GEBZE/KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 841 23 09
<http://mam.tubitak.gov.tr>

TEST/ANALİZ/ÖLÇÜM RAPORU
(Endüstriyel Teknik Destek Hizmeti)

Rapor No : 49362558-125.05- 2292 / **6361 (2)**

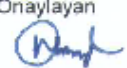
Rapor Tarihi : **26/10/2016**

Talep Eden : AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ

Adres : AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAK. ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ
KIRŞEHİR

Konusu : DUYUSAL ANALİZ

Bu raporda incelenen sonuçlar sadece incelenen numunelere aittir.

Onaylayan

Neşe Aslı ÖNCÜ
Gıda Enstitüsü Endüstriyel Hizmet Sorumlusu

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayımlanamaz.
Raporlar (*) işaretli analizler akredite edilmiştir.
İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 3 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır. Sayfa 1 / 3





Rapor No	: 49362558-125.05-	2292 /6361 (L)																					
Talep Eden	: AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ																						
Adres	: AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAK. ZOOTEKNİ BÖLÜMÜ KIRŞEHİR																						
Örnek	: TAVUK ETİ A																						
Parti / Lot No	:	Son kullanım Trh	:																				
Örnek Sayısı	: 1	Üretim Tarihi	:																				
Örneğin getiriliş şekli	: Elden	Enstitü örnek kayıt no:	16-2322/001																				
Kabul anındaki durumu:	Naylon torba	Kabul tarihi ve saati	: 18/10/2016 14:00:00																				
		Analiz Tarihi	: 19/10/2016 - 19/10/2016																				
Şahit numune bilgileri : () Müşteriye geri iade () Şahit numune mevcut (x) Şahit numune alınmamıştır.																							
A kodlu örnek Doruk olarak getirilen tavuk göğüs eti (A kodlu) teslim alındıktan sonra +4 °C buzdolabına alınmıştır. Çözünmesi sağlanarak getirildiği günün sonrasında analize alınmıştır. Pişirme işlemi için 2 parça halindeki göğüs etinin üzerinde yer alan deri temizlenmiş ve kemğirden ayrılmıştır. Daha sonra alüminyum folyo ile sarılarak 200 °C fırında yağ ve tuz ilavesi olmadan 1 saat süre ile pişirilmiştir. Pişirme işlemi sonrası eşit parçalar halinde kesilen örnek genişözel 3 basamaklı sayı ile kodlanarak değerlendiricilere sunulmuştur. Değerlendirme aşamasında Skalalar ile kalite derecelendirmesi metodu (ISO 4121) kullanılmıştır. 1-9 arası hazırlanan puanlama skalasına göre aşağıda verilen tablodaki duyu sal kriterler değerlendirilmiştir. Skalada yer alan 1 puan negatif özelliği 9 puan ise pozitif özelliği ifade etmektedir. 10 panelistin vermiş oldukları değerlendirme sonuçlarının ortalaması aşağıda tabloda belirtilmiştir.																							
<table border="1"><thead><tr><th></th><th>A Örneği</th></tr></thead><tbody><tr><td>Koku</td><td>8.5</td></tr><tr><td>Renk</td><td>8.6</td></tr><tr><td>Lezzet</td><td>8.0</td></tr><tr><td>Gevreklik</td><td>7.9</td></tr><tr><td>Sulukluk</td><td>7.6</td></tr><tr><td>Liflilik</td><td>7.4</td></tr><tr><td>Yapışkanlık</td><td>8.3</td></tr><tr><td>Çiğnenbilirlik</td><td>8.6</td></tr><tr><td>Genel Tercih</td><td>8.0</td></tr></tbody></table>					A Örneği	Koku	8.5	Renk	8.6	Lezzet	8.0	Gevreklik	7.9	Sulukluk	7.6	Liflilik	7.4	Yapışkanlık	8.3	Çiğnenbilirlik	8.6	Genel Tercih	8.0
	A Örneği																						
Koku	8.5																						
Renk	8.6																						
Lezzet	8.0																						
Gevreklik	7.9																						
Sulukluk	7.6																						
Liflilik	7.4																						
Yapışkanlık	8.3																						
Çiğnenbilirlik	8.6																						
Genel Tercih	8.0																						
Açıklamalar: R.Raporun revize edildiğini ifade eder. Müşteri talebiyle 2292-6361 sayılı 26/10/2016 tarihli raporda yanlış yazılan 002 nolu örneğin tablodaki ürün kodu düzeltilerek 10/11/2016 tarihinde revize edilmiştir.26/10/2016 tarihli 2292-6361 sayılı ilk rapor bu raporun düzenlenmesiyle geçersizdir.																							
Sorumlu İmzalar:  52339																							
Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerinin ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayınlanamaz. Raporda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir. İmzasız analiz raporları geçersizdir.																							
Bu rapor	3	sayfa olup , 2 sayı (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.	Sayfa 2 / 3																				



Rapor No : 49362558-125.05- 2292 /6361 (P)
Talep Eden : AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ ZOOTEKİNİ BÖLÜMÜ
Adres : AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAK. ZOOTEKİNİ BÖLÜMÜ KIRŞEHİR

Örnek : TAVUK ETİ B

Parti / Lot No :
Örnek Sayısı : 1
Örneğin getiriliş şekli : Eiden
Kabul anındaki durumu: Naylon torba

Son kullanım Trh :
Üretim Tarihi :
Enstitü örnek kayıt no: 16-2322/002
Kabul tarihi ve saati : 18/10/2016 14:00:00
Analiz Tarihi : 19/10/2016 - 19/10/2016

Şahit numune bilgileri : () Müşteriye geri izde () Şahit numune mevcut (x) Şahit numune alınmamıştır

B kodlu örnek

Doruk olarak getirilen tavuk göğüs eti (B kodlu) teslim alındıktan sonra +4 °C buzdolabına alınmıştır. Çözünmesi sağlanarak getirildiği günün sonrasında analize alınmıştır. Pişirme işlemi için 2 parça halindeki göğüs etinin üzerinde yer alan deri temizlenmiş ve kemiğinden ayrılmıştır. Daha sonra alüminyum folyo ile sarılarak 200 °C fırında yağ ve tuz izvesi olmadan 1 saat süre ile pişirilmiştir. Pişirme işlemi sonrası eşit parçalar halinde kesilen örnek gelişigüzel 3 basamaklı sağı ile kodlanarak değerlendirilene sunulmuştur. Değerlendirme aşamasında Skalalar ile kalite derecelendirmesi metodu (ISO 4121) kullanılmıştır. 1-9 arası hazırlanan puanlama skalasına göre aşağıda verilen tablodaki duyuusal kriterler değerlendirilmiştir. Skalada yer alan 1 puan negatif özelliği 9 puan ise pozitif özelliği ifade etmektedir. 10 panelistin vermiş oldukları değerlendirme sonuçlarının ortalaması aşağıda tabloda belirtilmiştir.

	B Örneği
Koku	7.8
Renk	8.7
Lezzet	8.9
Gevreklik	8.0
Sululuk	5.2
Liflilik	7.1
Yapışkanlık	8.9
Çiğnenebilirlik	6.5
Genel Tercih	6.0

Değerlendirme aşamasında panelistlerden B örneğinin daha ağır bir kokuya sahip olduğu, kan kokusu ve lezzetli algılandığı, ağızda sert ve kuru olduğu belirtilmiştir.

Açıklamalar:

Sorumlu İmzalar:

52339

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerince ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayımlanamaz.
Rapor (*) işaretli analizler akredite edilmişdir.
İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 3 sayfa olup, 2 asılı 1 asil müşteriye, 1 asil Enstitü arşivine olarak hazırlanmıştır.

Sayfa 3 / 3

P.K.21, 41470 GEBZE/KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
<http://mam.tubitak.gov.tr>

Ek 2. Yumurtalarda yapılan duyuşal analiz raporu (2 sayfa)



TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU
MARMARA ARAŞTIRMA MERKEZİ
GIDA ENSTİTÜSÜ

P.K 21, 41470 GEBZE/KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
http://mam.tubitak.gov.tr

TEST/ANALİZ/ÖLÇÜM RAPORU

(Endüstriyel Teknik Destek Hizmeti)

Rapor No : 49362558-125.05- 1540 /4105
Rapor Tarihi : 31/07/2017
Talep Eden : HÜSEYİN ÇAYAN
Adres : AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ
Konusu : DUYUSAL ANALİZLER

Bu raporda incelenen sonuçlar sadece incelenen numunelere aittir.

Onaylayan

Dr. Hatice İmge Öktay BAŞEĞMEZ
Gıda Enstitüsü Endüstriyel Hizmet Sorumlusu

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerinin ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/yayımlanamaz.
Raporlarda (*) işaretli analizler akredite edilmiştir.
İmzasız analiz raporları geçersizdir.

Bu rapor 2 sayfa olup, 2 asil; 1 asil müşteriye, 1 asil Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa 1 / 2





Rapor No	: 49362558-125.05-	1540 /4105	
Talep Eden	: HÜSEYİN ÇAYAN		
Adres	: AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ		
Örnek	: YUMURTA A-YUMURTA B-YUMURTA C		
Parti / Lot No	:	Son kullanım Trh	:
Örnek Sayısı	: 15	Üretim Tarihi	:
Örneğin getiriliş şekli	: Kargo ile	Enstitü örnek kayıt no:	17-1579/001-003
Kabul anındaki durumu:	Karton kulu	Kabul tarihi ve saati	: 24/07/2017 14:00:00
		Analiz Tarihi	: 27/07/2017 - 27/07/2017

Şahit numune bilgileri : () Müşteriye geri iade () Şahit numune mevcut (x) Şahit numune alınmamıştır

Duyusal Değerlendirme

İçerisine pamuk yerleştirilmiş şeffaf yumurta vici ile gönderilen yumurta örnekleri (A, B ve C kodlu olarak) analiz gününe kadar +4 °C'de muhafaza edilmişlerdir. Analiz günü örneklerden sağlam olanlar seçilerek aynı hacimdeki sıcak suda 8 dakika haşlanmışlardır. Kati yumurta halinde panele sunulmuşlardır. Haşlanmış olan yumurtalar 40 °C'ye kadar soğutulup panele alınmıştır. Panelde duysal kriter olarak koku, renk, tat, tat sonrası izlenim ve genel kabul edilebilirliğe bakılmıştır. Belli bir sıcaklığa kadar soğutulmuş olan yumurtalar soyulup 4 eşit parçaya bölünmüştür. Bölünen dilimler cam kap içerisine konulup üzerleri saat camı ile kapatılarak değerlendirilmeye alınmıştır. Panelistlere koku kriterini değerlendirirken bütün yumurtayı (beyaz ve sarısını) dikkate alınarak belirlenmiştir. Diğer kriterler sadece yumurtanın sarısında bakılmıştır. Panel sırasında panelistlerin ağzını nötrlemesi için sade kraker ve su verilmiştir. Örneklerin duysal değerlendirilmesi Skalalar ile Kalite Derecelendirmesi (ISO 4121) metoduna göre 9 puanlık skala kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Skala da 1 puan her bir kriterin en iyi özelliğini, 9 puan ise en kötü özelliğine karşılık gelmektedir.

Yapılan değerlendirme sonucunda 10 panelistin vermiş oldukları puanların ortalamaları standart sapmaları ile birlikte aşağıda tabloda belirtilmiştir.

Örnekler	Koku	Renk	Tat	Tat Sonrası İzlenim	Genel Tercih
A Örneği	4.4 ± 0.5	4.1 ± 0.7	2.6 ± 0.8	1.8 ± 0.8	2.3 ± 0.5
B Örneği	2.7 ± 0.8	2.4 ± 0.8	2.1 ± 0.7	1.5 ± 0.5	2.7 ± 0.5
C Örneği	1.1 ± 0.4	1.1 ± 0.4	1.9 ± 0.6	1.9 ± 0.8	1.4 ± 0.5

Tablodan koku açısından C örneğinin normal yumurta kokusuna sahip olduğu, A ve B örneklerinin de yumurta kokusuna sahip olduğu fakat hafif rahatsız edici bir şiddeti olduğu belirlenmiştir. Örneklerin hiç birinde yumurta kokusunda farklı bir koku algılanmamıştır. Renk açısından sarı tonunun çok yakın olduğu C örneğinin sarısının daha parlak, A örneğinin sarısının ise mat olarak görüldüğü ifade edilmiştir. Tat açısından belirgin bir farklılık gözlenmemiştir. Yumurtaanın yutulduktan belli bir süre sonra ağızda bıraktıkları tat incelenmiş ve rahatsız edici farklı bir tat algılanmamıştır. Genel tercih açısından C örneğinin diğer 2 örneğe göre tercih edildiği görülmektedir.

Açıklamalar:

Sorumlu İmzalar:



52339

Bu rapor ve sonuçları talepte bulunan kuruluş ve müşterilerinin ticaret ve reklam amaçları ile kullanılamaz. Rapor tamamen veya kısmen çoğaltılamaz/eyinlenemez.

Raporda (*) işareti analizler akredite edilmiştir.
İmzasız analiz raporları gönderilmez.

Bu rapor 2 sayfa olup, 2 asıl (1 asıl müşteriye, 1 asıl Enstitü arşivine) olarak hazırlanmıştır.

Sayfa 2 / 2

P.K 21, 41470 GEBZE/KOCAELİ
T 0 262 677 20 00 F 0 262 641 23 09
http://mam.tubitak.gov.tr

Ek 3. Etik kurul onay belgesi (2 sayfa)



T.C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı

Sayı : 68429034/ 26.
Konu: Onay belgesi

27.04.2016

Sayın: Arş. Gör. Hüseyin ÇAYAN

Sorumlu yürütücü olarak planladığınız "Vejetaryen Beslemenin Tavuklarda Verim Performansı, Ürün Kalitesi ve Organoleptik Özellikleri Üzerine Etkileri" başlıklı araştırmanıza ait Etik Kurulu kararı ekte olup;
Gereğini rica ederim.


Doç. Dr. Ergin KARIPTAŞ
Yerel Etik Kurulu Başkanı

Ek: 1 Adet Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Kararı



ASLI GİBİDİR


Adres: Ahi Evran Üniversitesi Rektörlüğü Merkez Yerleşkesi, 40200 KIRŞEHİR
Telefon: 0386 280 4800

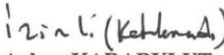
T.C.
AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURUL KARARLARI


Toplantı Tarihi	Toplantı Sayısı	Toplantı Saati	Karar Sayısı
27 / 04 / 2016	03	16:00	2

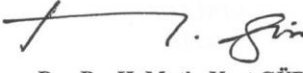
Doç. Dr. Ergin KARİPTAŞ başkanlığında yapılan Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu toplantısında aşağıdaki kararlar alınmıştır.


KARAR NO - 2: Araştırma yürütücüsü Arş. Gör. Hüseyin ÇAYAN liderliğinde 252 Adet Tavuk, (Yumurtacı 72 adet, Broiler 180 adet) üzerinde yapılması planlanan "Vejetaryen Beslemenin Tavuklarda Verim Performansı, Ürün Kalitesi ve Organoleptik Özellikleri Üzerine Etkileri" adlı araştırmanın etik açıdan yapılabilirliğine ve konunun ilgiliye tebliğine oybirliği ile karar verildi.



Doç. Dr. Ergin KARİPTAŞ
(Başkan)


Prof. Dr. Ayhan KARABULUT (Başkan Yardımcısı)
Üye


Doç. Dr. Ufuk KARADAVUT
Üye


Doç. Dr. H. Mutlu Kart GÜR
Üye


Yrd. Doç. Dr. Atilla TAŞKIN
Üye


Dr. Zikri GÜREL
Üye

Ecz. Suat YAĞMUR
Üye


Veteriner Hekim Demirel ERGÜN
Üye



ASLI GİRİŞİ

Ek 4. İkinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	53.8	54.6	55.0	0.48	0.566	
Kırılma Direnci (g/mm)	4820.4	4782.0	4750.0	164.28	0.986	
Ak pH	8.2	8.2	8.3	0.03	0.522	
Sarı Rengi	L	70.1	71.0	70.9	0.36	0.549
	a	21.6	20.0	19.4	0.52	0.198
	b	31.8	30.6	29.8	0.43	0.154
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	399.6	383.3	390.8	6.12	0.097
	Orta	391.0	380.2	400.6	5.59	0.628
	Sivri	396.2	390.9	400.6	6.66	0.433
Sarı Skoru	11.8	11.0	12.0	0.08	0.499	
Şekil İndeksi	80.3	78.7	78.9	0.48	0.309	
Ak İndeksi	17.6	16.2	15.9	0.55	0.196	
Sarı İndeksi	53.7	56.0	57.1	0.81	0.215	
Haug Birimi	107.2	101.2	101.1	1.48	0.159	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.1	6.1	6.3	0.07	0.770	

Ek 5. Üçüncü haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	55.9	56.0	55.8	0.11	0.394	
Kırılma Direnci (g/mm)	5011.0	4915.2	4882.2	69.1	0.514	
Ak pH	8.5	8.6	8.6	0.02	0.522	
Sarı Rengi	L	73.8	74.0	74.2	0.36	0.265
	a	21.1	20.1	20.2	0.14	0.112
	b	32.9	32.9	32.6	0.17	0.787
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	401.1	390.0	394.3	4.48	0.079
	Orta	397.1	391.3	386.3	4.10	0.132
	Sivri	408.3	402.8	404.6	4.24	0.457
Sarı Skoru	11.9	11.7	12.9	0.08	0.323	
Şekil İndeksi	78.8	78.7	79.1	0.16	0.565	
Ak İndeksi	13.8	12.8	12.5	0.14	0.189	
Sarı İndeksi	50.2	50.0	51.1	0.42	0.102	
Haug Birimi	98.1	95.4	95.5	0.91	0.094	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.3	6.4	6.4	0.02	0.189	

Ek 6. Dördüncü haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	56.6	55.4	55.1	0.39	0.272	
Kırılma Direnci (g/mm)	5614.1	5445.4	5403.8	174.5	0.879	
Ak pH	8.4	8.6	8.5	0.02	0.222	
Sarı Rengi	L	71.9	68.9	70.7	0.66	0.185
	a	22.6	21.2	21.2	0.41	0.299
	b	33.3	32.4	32.9	0.37	0.610
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	404.3	409.2	398.0	5.04	0.292
	Orta	401.3	394.8	390.0	4.20	0.355
	Sivri	419.3	424.2	416.7	4.82	0.822
Sarı Skoru	11.9	11.5	11.9	0.11	0.228	
Şekil İndeksi	78.2	79.8	79.5	0.52	0.426	
Ak İndeksi	14.0	13.0	12.2	0.35	0.109	
Sarı İndeksi	46.3	48.1	46.5	0.63	0.455	
Haugh Birimi	96.5	94.7	92.0	0.98	0.160	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.6	6.5	6.6	0.07	0.725	

Ek 7. Altıncı haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	56.7	55.1	56.3	0.36	0.151	
Kırılma Direnci (g/mm)	5612.0	5399.6	5403.8	203.2	0.199	
Ak pH	8.5	8.6	8.5	0.03	0.550	
Sarı Rengi	L	73.0	72.4	73.2	0.22	0.362
	a	22.1	21.1	21.2	0.31	0.361
	b	33.6	33.6	32.8	0.40	0.724
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	414.3	408.8	414.1	5.40	0.098
	Orta	416.0	400.8	398.8	4.83	0.087
	Sivri	426.5	403.6	412.7	4.56	0.117
Sarı Skoru	12.4	11.8	12.1	0.10	0.066	
Şekil İndeksi	78.4	80.6	79.0	0.50	0.169	
Ak İndeksi	13.6	12.8	12.1	0.35	0.168	
Sarı İndeksi	47.1	47.5	46.9	0.57	0.916	
Haugh Birimi	99.1	94.6	93.7	1.11	0.105	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.5	6.3	6.5	0.06	0.177	

Ek 8. Yedinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	56.9	56.3	56.7	0.36	0.805	
Kırılma Direnci (g/mm)	4847.5	5129.1	4883.3	158.0	0.742	
Ak pH	8.6	8.7	8.7	0.03	0.637	
Sarı Rengi	L	64.5	65.0	64.6	0.19	0.476
	a	19.5	18.6	18.7	0.27	0.315
	b	31.9	32.0	31.8	0.17	0.917
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	392.7	410.1	406.1	6.67	0.549
	Orta	390.9	413.8	401.5	7.33	0.338
	Sivri	404.8	406.3	405.3	3.85	0.394
Sarı Skoru	12.1	11.9	12.0	0.11	0.682	
Şekil İndeksi	79.5	77.4	78.9	0.32	0.078	
Ak İndeksi	12.7	12.5	12.8	0.36	0.937	
Sarı İndeksi	52.8	51.2	49.8	0.48	0.086	
Haugh Birimi	98.6	97.9	97.0	1.11	0.821	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.4	6.3	6.3	0.06	0.938	

Ek 9. Sekizinci haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	56.5	56.5	57.8	0.44	0.385	
Kırılma Direnci (g/mm)	4678.8	4541.6	4783.3	179.3	0.062	
Ak pH	8.4b	8.6a	8.7a	0.03	0.001	
Sarı Rengi	L	70.8	71.1	70.8	0.24	0.735
	a	17.9	17.0	17.4	0.25	0.339
	b	29.7	30.9	30.5	0.41	0.528
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	385.9	391.9	390.8	4.04	0.617
	Orta	402.9	397.2	386.8	5.06	0.835
	Sivri	398.3	396.8	409.6	6.13	0.663
Sarı Skoru	12.5a	11.2b	12.1ab	0.11	0.059	
Şekil İndeksi	80.6	78.6	78.5	0.32	0.193	
Ak İndeksi	12.8	11.2	12.4	0.29	0.061	
Sarı İndeksi	47.3	45.9	46.0	0.59	0.582	
Haugh Birimi	95.5	92.6	94.4	0.65	0.189	
Kabuk Ağırlığı (g)	5.6b	6.5a	6.9a	0.14	0.000	

a,b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Ek 10. Dokuzuncu haftaya ait yumurtalarda yumurta kalitesi

Parametre	Muamele Grupları			OSH	P	
	Omnivor	Vejetaryen	Tercihli			
Yumurta Ağırlığı (g)	55.0	56.4	55.2	0.31	0.138	
Kırılma Direnci (g/mm)	4728.1	4746.2	4738.3	165.3	0.616	
Ak pH	8.7	8.7	8.9	0.03	0.122	
Sarı Rengi	L	71.0	71.4	70.0	0.24	0.118
	a	16.0	15.5	17.2	0.29	0.085
	b	29.5	32.7	31.1	0.41	0.389
Kabuk Kalınlığı (µm)	Küt	414.2	412.6	406.8	5.28	0.093
	Orta	410.7	417.3	400.8	6.41	0.463
	Sivri	426.0	433.3	412.6	6.33	0.060
Sarı Skoru	11.8	11.8	12.0	0.11	0.635	
Şekil İndeksi	77.5	77.5	78.8	0.39	0.302	
Ak İndeksi	13.0	13.2	13.7	0.23	0.251	
Sarı İndeksi	46.8	48.5	50.0	0.77	0.231	
Haugh Birimi	94.9	95.4	97.1	0.66	0.351	
Kabuk Ağırlığı (g)	6.8	6.8	6.7	0.08	0.532	