

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI



**FARKLI DOZLARDA ARI SÜTÜ İLE BESLENEN ETLİK
PİLİÇLERİN ETLERİ İLE YENİLEBİLİR İÇ
ORGANLARININ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESRA BAYIR

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Yaman

BOLU, MAYIS - 2024

KABUL VE ONAY SAYFASI

Esra BAYIR tarafından hazırlanan “**FARKLI DOZLARDA ARI SÜTÜ İLE BESLENEN ETLİK PİLİÇLERİN ETLERİ İLE YENİLEBİLİR İÇ ORGANLARININ KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliğiyle kabul edilmiştir. 13/05/2024

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YAMAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Hüdayi ERCOŞKUN

Çankırı Üniversitesi

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Arda ERATALAR

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

Bu çalışma için Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Hayvan Araştırmaları Yerel Etik Kurulundan 2022/39/A1 sayısı ile etik izin alınmıştır.

ESRA BAYIR

ÖZET

**FARKLI DOZLARDA ARI SÜTÜ İLE BESLENEN ETLİK PİLİÇLERİN
ETLERİ İLE YENİLEBİLİR İÇ ORGANLARININ KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ESRA BAYIR
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
KANATLI HAYVAN YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**

(TEZ DANIŞMANI: DR. ÖĞR. ÜYESİ AHMET YAMAN)

**BOLU, MAYIS - 2024
XIII+46**

Bu çalışmada etlik piliç rasyonlarına liyofilize arı sütü eklenmesinin karkas performansına ve et kalitesine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla ticari işletmeden alınan bir günlük Ross 308 etlik erkek civcivler dört gruba ayrılmış, kontrol grubu bazal yemle, diğer gruplar ise bazal yeme farklı oranlarda arı sütü (25-50 ve 75 ppm) ilave edilen yemlerle *ad-libitum* olarak beslenmiştir. Etlik piliçler 35. ve 42. günlerde kesilmiş, soğutulularak rigor mortisten sonra analize alınmıştır. Karkas, iç organlar ve karkas parçaları ağırlıkları, etlerin bileşim ve teknolojik özellikleri araştırılmıştır.

Yeme ilave edilen arı sütünün karkas ağırlıklarında ve iç organ ağırlıklarında bir değişime sebep olmadığı belirlenmiştir. Arı sütü göğüs ve but etlerinde protein değerlerini ve kuru madde değerlerini etkilememiştir. Su tutma kapasitelerinde ise artış belirlenmiştir. pH değerlerinde ise artırıcı etki göstermiştir ($P<0.05$). Göğüs etlerinin 35 ve 42. gün pişirme kayıpları azalırken but etlerinin pişirme kayıpları artmıştır ($P<0.05$). Su tutma kapasitesi göğüs etlerinde artış göstermiştir. Örneklerin renk değerlerinde farklılık görülmemekle birlikte sadece a^* değerinde artışlar belirlenmiştir. Tadım testi sonuçlarında ise ilave edilen arı sütünün tadı etkilemediği tespit edilmiştir. Sonuç olarak etlik piliçlerin beslenmesinde yeme ilave edilen arı sütü verim açısından karkas ağırlıklarının etkilemezken, etin teknolojik özelliklerinde olumlu gelişmeler meydana getirmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Etlik Piliç, Performans, Arı Sütü, Karkas

ABSTRACT

INVESTIGATION OF QUALITY CHARACTERISTICS OF MEAT AND EDIBLE INTERNAL ORGANS OF BROILERS FED WITH DIFFERENT DOSES OF ROYAL JELLY

MSC THESIS

ESRA BAYIR

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF POULTRY SCIENCE

(SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. AHMET YAMAN)

BOLU, MAY 2024

XIII+46

In this study, the effect of adding lyophilized royal jelly to broiler diets on carcass performance and meat quality was investigated. Ross 308 broiler males were divided into four groups for this purpose, with the control group fed a basal diet and the other groups fed diets with royal jelly added at different levels (25-50 and 75 ppm) ad-libitum. Broilers were slaughtered on days 35 and 42 and then subjected to analysis after rigor mortis. Carcass, internal organ, and carcass part weights, as well as the composition and technological properties of the meat, were examined.

It was determined that the addition of royal jelly to the diet did not cause any changes in carcass weight and internal organ weights. Royal jelly did not affect the protein values and dry matter values of breast and thigh meats. However, an increase in water holding capacity was observed. It exhibited an effect in increasing pH values ($P<0.05$). Cooking losses decreased in breast meats on days 35 and 42, while cooking losses increased in thigh meats ($P<0.05$). Water holding capacity increased in breast meats. Particularly, the water holding capacity was influenced by the added royal jelly and showed an increasing trend. Although no difference was observed in the color values of the samples, increases were only determined in the a^* value. In conclusion, the addition of royal jelly to broiler diets did not affect carcass weights in terms of productivity, but it brought about positive developments in the technological properties of the meat.

KEYWORDS: Broiler, Performance, Royal Jelly, Carcass, Meat Quality.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2.1 Tavukçuluğun Dünyadaki Durumu.....	3
2.2 Tavukçuluğun Türkiye'deki Durumu	3
2.3 Kanatlı Etinin İnsan Beslenmesindeki Önemi	4
2.4 Kaliteli Cıvciv Üretimi	5
2.5 Cıvciv Kalitesine Etki Eden Faktörler.....	5
2.6 Etlik Piliç Yemlerine İlave Edilen Yem Katkı Maddeleri	6
2.6.1 Arı Sütü	7
2.6.2 Arı Sütünün Fiziksel ve Duyusal Özellikleri.....	8
2.6.3 Arı Sütünün Fizikokimyasal Özellikleri.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1.Karkas, Göğüs But ve İç Organ Etleri	11
3.1.1 Yem Materyali	11
3.1.2 Arı Sütü	12
3.2 YÖNTEM	12
3.2.1 Örnek Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	12
3.2.2 Kurumadde Analizi	12
3.2.3 Renk Analizi.....	13
3.2.4 pH Ölçümü	13
3.2.5 Protein Tayini	13
3.2.6 Su Tutma Kapasitesi (STK) Analizi	13
3.2.7 Pişirme Kaybı.....	13
3.2.8 Duyusal Analizler	14
3.2.9 İstatistik Analizler	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1 Karkas, Göğüs, But ve Yenilebilir İç Organ Ağırlıkları.....	15
4.1 Kalite Parametreleri.....	21
4.1.1 Göğüs ve but etlerinin bileşim (protein ve kurumadde) özellikleri.....	21
4.1.2 Göğüs ve but etleri ile iç organlara ait pH değerleri	22
4.1.3 Pişirme Kaybı.....	24

4.1.4 Su Tutma Kapasitesi (STK).....	26
4.1.5 Karkas Et Parçaları ve İç Organların Renk Değerleri	28
4.2.6 Duyusal değerlendirme sonuçları.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
6. KAYNAKLAR.....	42



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4-1.Karkas ve yenilebilir iç organlar ağırlık artış grafiği.....	17
Şekil 4-2. Karkas ile but ve göğüs ağırlık artış grafiği.....	18
Şekil 4-3. 35. Gün duyusal analiz ağ grafiği	36
Şekil 4-4. 42. Gün duyusal analiz ağ grafiği	36
Şekil 4-5. Örneklerin görünüş değerleri bar grafikleri	37
Şekil 4-6. Örneklerin renk değerleri bar grafikleri	37
Şekil 4-7. Örneklerin koku değerleri bar grafikleri.....	38
Şekil 4-8. Örneklerin lezzet değerleri bar grafikleri.....	38
Şekil 4-9. Örneklerin sululuk değerleri bar grafikleri.....	39
Şekil 4-10. Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri bar grafikleri.....	39
Şekil 4-11. Örneklerin gevreklik değerleri bar grafikleri	40

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. Dünya etlik piliç üretimi (1000 metrik ton)(USDA, 2024)	3
Tablo 2.2. Ülkemizde kesilen etlik piliç ve hindi sayıları ve et miktarı (TÜİK, 2023).....	4
Tablo 3.1.Denemede kullanılan etlik piliç yemlerinin besin madde bileşimi (%)	11
Tablo 4.1. Piliç eti örneklerine ait ortalama ağırlık (g) değerleri.....	15
Tablo 4.2. Karkas, yenilebilir iç organ ve karkas parçaları ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları	16
Tablo 4.3. Ağırlık verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	20
Tablo 4.4. But ve göğüs etleri bileşim özellikleri (%) değerleri	21
Tablo 4.5. Bileşim özellikleri verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	21
Tablo 4.6.Bileşim değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	22
Tablo 4.7. Göğüs eti, but eti ve iç organların pHdeğerleri	23
Tablo 4.8. pH verilerine ait Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t-test) Sonuçları	23
Tablo 4.9. pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları	24
Tablo 4.10. Göğüs ve but etlerinin pişirme kaybı değerleri (%)	25
Tablo 4.11.Göğüs ve but etlerinin pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	25
Tablo 4.12.Pişirme kaybı verilerineait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları.....	25
Tablo 4.13. Piliç göğüs eti su tutma kapasitesi (STK) değerleri	27
Tablo 4.14. Piliç göğüs eti su tutma kapasitesi (STK) değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	27
Tablo 4.15. Su tutma kapasitesi verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	27
Tablo 4.16.Göğüs etlerine ait renk değerleri	28
Tablo 4.17.Göğüs etlerinin renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları29	
Tablo4.18.Göğüs etlerinin renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	29
Tablo 4.19.But etlerine ait renk değerleri.....	30
Tablo 4.20.But etlerinin renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları ...	31
Tablo4.21.But etlerinin renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	32
Tablo 4.22.Karaciğer renk değerleri	32
Tablo 4.23.Karaciğer renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	33
Tablo 4.24.Karaciğer renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları	33
Tablo 4.25. Kalp renk değerleri	34
Tablo 4.26. Kalp renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	34
Tablo 4.27. Kalp renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları.....	34
Tablo 4.28. Taşlık renk değerleri.....	35
Tablo 4.29. Taşlık renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları	35

Tablo 4.30. Taşlık renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları.....	35
--	-----------



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

%	: Yüzde
°C	: Santigrat
g	: Gram
K	: Kontrol
kcal	: Kilokalori
kg	: Kilogram
STK	: Su Tutma Kapasitesi
L*	: Açıklık/koyuluk renk değeri
a*	: Yeşillik/kırmızılık renk değeri
b*	: Mavilik/sarılık renk değeri
H⁰	: Hue açısı
C*	: Kroma (renk yoğunluğu)
Ca	: Kalsiyum
Ppm	: parts per million
Pa.s	: Paskal. Saniye
v/v	: hacim/hacim
MRJP	: Major arı sütü proteini
IGF-1	: İnsülin benzeri büyüme faktörü 1
WB	: Woody breast (tahtamsı göğüs)
WS	: White stripping (beyaz şeritler)

TEŞEKKÜR

Öncelikle lisanüstü eğitimim boyunca benimle tüm bilgi ve tecrübelerini paylaşan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YAMAN'a teşekkür etmek istiyorum. Savunma jürisinde yer alıp beni eleştirileri ile destekleyen Doç. Dr. Hüdayi ERCOŞKUN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Arda ERATALAR'a, çalışma esnasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Yusuf Talha İÇOĞLU'na, istatistik analizlerin yapımında yardımcı olan Dr. Öğr. Üyesi Hülya YAMAN'a teşekkür ediyorum. Tez sürecinde yardımlarını esirgemeyen yüksek lisans öğrencilerimiz Berk Demir DÜLGER, Onur DEMİR ve Şeyda EROĞLU ile Ziraat Fakültesi öğrencileri, Kübra YAĞCI, Onur AKIN, Büşra ÇELEN, Musa Can GÜZEL, Mehmet Can FINDIK, Serkan ÖZALP ve Utku Eren SARP 'a teşekkür ediyorum.

Çalışma materyalinin sağlanmasında destek olan Beypiliç ve Akpiliç firmalarının değerli çalışanlarına teşekkür ederim.

Ayrıca beni her şartta destekleyen ve emeklerini ödeyemeceğim kıymetli anne ve babam Fatma ve Niyazi BAYIR'a, her şartta beni destekleyen kardeşlerim Büşra, Zehra, Sedef Kübra ve Muhammet Fevzi Bayır'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Saygılarımla.

Esra BAYIR

Bolu, Mayıs 2024

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun 2050 yılında yaklaşık 9,8 milyara çıkacağı tahmin edilmektedir. Hızla artan nüfusun beslemesi dünya ülkelerinin çözmesi gereken en önemli sorunlardan biridir (Petracci vd., 2017; Yücesoy & Kaya, 2022). Bu nüfus artışının beslenmesinde önemli yeri olan protein ihtiyacını karşılamak için ideal kaynaklardan bir tanesi de etlik piliç etidir (Chemnitz&Becheva, 2014; Durmuş & Kutlu, 2019). Bunun yanında sağlıklı beslenmeye olan ilgi arttığı için tüketiciler büyükbaş hayvanlara göre daha sağlıklı olduğunu düşündükleri etlik piliç etini daha fazla tüketmeye başlamışlardır (Nawaz vd., 2022; Petracci vd., 2015).

Kanatlı etlerinin tüketimi dünya genelinde artış göstermesinin ana sebeplerinden bir tanesi kolay hazırlanabilir olmasıdır (Bailey vd., 2020). Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara göre görece daha düşük maliyetli olmalarından dolayı daha fazla tercih edilmektedirler (Baldi vd., 2020). Kanatlı etleri, sağlık faktörleri göz önüne alındığında yağ oranının düşük, protein oranının yüksek olması ile önemli bir besin kaynağıdır. Ayrıca, vitamin ve mineral bakımından zengin olmaları nedeniyle tercih sebebi olmaktadır (Nawaz vd., 2022). Bunların yanında, kültürel ve dini kısıtlamaları daha az olan bir besin kaynağıdır (Baldi vd., 2019). Küresel ısınma problemlerinin artmasıyla birlikte, kanatlı hayvanların karbon ayak izi ve su ayak izi, büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara kıyasla çevreye daha az zarar verdiğinden daha fazla tercih edilen kaynaklar haline gelmiştir (Gerbens-Leenes vd., 2013; Patra, 2017). Tüm bunlara ilaveten, etlik piliçlerin hem ot hem et yiyebilir olmaları onların son dönemde daha fazla gündemde olan böcekler ile beslenmelerini sağlayabilmektedir. Bu da onları ot ile beslenen hayvanlara kıyasla daha avantajlı hale getirmektedir (Altmann vd., 2023).

Etlik piliçler günümüzde enerjisi yüksek yemle beslenmekte ve hızlı bir büyüme oranına sahip olmaktadır. Bu hızlı büyümenin yan etkilerinden bazıları ise problemlerin meydana geliyor olmasıdır. Bu problemlerin bir kısmı canlı hayvanda olmaktadır. Örneğin femur başı nekrozu ya da ayak bozuklukları bunlara örnek verilebilir. Ayrıca çatlama gibi sağlık sorunları da görülebilir (Dinçer vd., 2014). Ette ise Yeşil Kas Hastalığı (DPN Deep Pectoral Myopathy), Tahtamsı Göğüs (WB Woody Breast) veya Beyaz Şeritler (WS White Stripping) ve gibi hatalar oluşabilmektedir (Petracci vd., 2017).

Tavukçuluk sektörü tüm Dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla büyüyen bir sektördür. Ülkemiz, üretim rakamları bakımından tüm Dünyada önemli bir konumdadır ve dış ülkelere ihracat yapabilmektedir. Hayvancılık sektörlerine ait en modern tesisler genellikle tavukçuluk sektörüne aittir (Anonymous, 2021). Hem kesimhane hem de yem depolama tesisleri Avrupa standartlarındadır ve en üst düzeyde rekabet edebilmektedir. Ancak, ülkemizde beyaz et tüketimi Dünya standartlarının çok altındadır. Bunun en önemli nedeni yem maliyetlerinin yüksek olmasından doğan üretim maliyetlerinin fazla oluşudur. Bu sorunu çözmek için maliyeti azaltmak gerekmektedir çünkü beyaz et üretiminde yem en yüksek maliyet unsurlarından biridir. Hem yem maliyetini düşürmek hemde yemden daha fazla faydalanmak amacıyla araştırmacılar çeşitli katkı maddeleri eklemektedir. Araştırmacılar, maliyetin yanı sıra antibiyotik kullanımını azaltmak ve oksidasyonu önlemek için de yeme çeşitli katkı maddeleri eklemişlerdir (Lipiński vd., 2019). Araştırmacılar birçok madde ve bunların karışımları ile çalışmışlardır. Hedef olarak yemden daha fazla yararlanmayı ve antibiyotik kullanımını azaltabilecek bağışıklık sistemini güçlendirmeyi hedeflemişlerdir (Meloche vd., 2018).

Kanatlı sektörünün bu kadar hızlı gelişmesine paralel olarak aynı hızda büyüyen etlik piliçlerde bazı sorunlar açığa çıkmaktadır. Öncelikle hastalık önleyici olan antibiyotiklerin aynı zamanda gelişim destekleyici olarak kullanımı söz konusu iken izin verilen antibiyotiklerin hayvansal ürünler vasıtasıyla insanlara geçtiği ve sağlığı olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (Olushola vd., 2024). Bu sebeple kanatlı sektöründe antibiyotikler ve bunların türevleri olarak kullanılan ilaçların tedavi amacı ile kullanımları yasaklı değildir. Ancak performansı artırıcı olarak kullanımlarına izin verilmemektedir. Antibiyotiklerin yasaklanmasıyla alternatif olabilecek yem katkı maddelerinin araştırılması hız kazanmıştır.

Bu amaçla bitkisel ürünler veya bunların atıkları, maya ve probiyotikler gibi bileşenlere ilaveten (Akuru vd., 2021) arı sütü gibi arıcılık ürünleri de (Abd El-Aziz vd., 2023) kanatlı yemlerinde araştırılmaktadır (Akuru vd., 2021).

Bu çalışmada hem gelişme performansını artırıcı hem de et kalitesini etkileyen özelliklerinin incelenmesi için arı sütü ilavesi ile beslenmiş etlik piliçlerin yenilebilir iç organları ile göğüs ve but etlerinin bazı kalite özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1 Tavukçuluğun Dünyadaki Durumu

Kümes hayvancılığı sektörü, küresel ölçekte en hızlı büyüyen sektörlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu gelişmeler, hayvanların performansında ve verimliliğinde önemli ilerlemelere neden olmuştur (Zuidhof vd., 2014).

1940'lı yıllardan başlayarak, etlik piliç türleri üzerinde genetik çalışmaları hız kazanmıştır (Zuidhof vd., 2014). Son yıllarda genetik çalışmalara ilaveten hayvanların efektif şekilde besleme çalışmaları da başlamış ve gerçekleştirilen bu çalışmalar, kanatlı sektöründe büyük ilerlemelere yol açmıştır. Bu yoğun çabaların bir sonucu olarak, geliştirilen etlik tavuklarda, hibrit hatlar sayesinde canlı ağırlık artışı ve etkin yemden yararlanma oranında büyük iyileşmeler sağlanmış ve hedeflenen kesim ağırlığına daha kısa sürede ulaşılmıştır (Zuidhof vd., 2014). Bazı ülkelerdeki tavuk eti üretim verileri Tablo 2.1'de sunulmuştur. Kanatlı ıslahı alanındaki bu gelişmelerin yanı sıra, bu hibrit tavukların, performanslarını artırmak için besleme olanaklarının yanısıra uygun çevresel koşulların sağlanmasında da büyük ilerlemeler kaydedilmiştir (Weimer vd., 2022).

Tablo 2.1. Dünya etlik piliç üretimi (1000 metrik ton)(USDA, 2024)

	2020	2021	2022	2023
ABD	20.255	20.391	20.993	21.082
BREZİLYA	13.880	14.500	14.465	14.900
ÇİN	14.600	14.700	14.300	14.800
AB	11.030	10840	10.880	11.060
RUSYA	4.680	4.600	4.800	4.875
MEKSİKA	3.596	3.665	3.763	3.888
TAYLAND	3.250	3.220	3.300	3.450
ARJANTİN	2.215	2.290	2.319	2.330
TÜRKİYE	2.136	2.246	2.418	2.330
DİĞERLERİ	20.295	20.603	20.775	21.094
DÜNYA TOPLAM	99.656	101.231	101.886	103.549

2.2 Tavukçuluğun Türkiye'deki Durumu

Tavukçuluk, Osmanlı impartorluğu zamanında da önemli bir iş kolu olmasına rağmen, endüstriyel olarak OR-KÖY olarak adlandırılan sistemle orman köylüsünü kaldırmak amacı ile 1970'lerde başlamıştır (Şengör, 2015). Başlangıçta aileler tarafından yapılan kısıtlı üretim zamanla daha ekonomik olan entegre sistemle yer değiştirmiştir. Sözleşmeli üretim modeliyle entegre sisteme geçiş sonrasında sektör

önemli bir ivme kazanmıştır. Bu değişime ek olarak, genetik ve besleme çalışmaları ile elde edilen hibrit ırkların yemden daha fazla yararlanmalarının yanı sıra, büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara göre daha az yem tüketmeleri birincil hayvansal kaynak olmalarını sağlamıştır (Şengör, 2015). Bu gelişme sadece ülkenin ihtiyaç duyduğu hayvansal protein kaynağını karşılamakla kalmamış, sektör ihracat başarısında göstermeye başlamıştır (Şengör, 2015). Ülkemizde her yıl kesilen kanatlı sayısı Tablo 2.2'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi bu sayı her yıl artmaya devam etmektedir. Ülkemizde bugün üretilen beyaz etin hemen hemen tamamı, son derece modern ve hijyenik tesislerde AB normlarına uygun olarak gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2.2. Ülkemizde kesilen etlik piliç ve hindi sayıları ve et miktarı (TÜİK, 2023)

Yıl	Etlik Piliç (Kesilen adet)	Etlik Piliç Eti (Ton)	Hindi (Kesilen adet)	Hindi Eti (Ton)
2011	963 245 455	1 613 309	4 043 525	36 331
2012	1 047 782 683	1 723 919	4 764 322	41 931
2013	1 060 673 395	1 758 363	4 574 443	39 627
2014	1 109 742 317	1 894 669	5 174 055	48 662
2015	1 118 719 413	1 909 276	5 359 763	52 722
2016	1 101 571 912	1 879 018	4 663 446	46 501
2017	1 228 444 095	2 136 734	5 218 613	52 363
2018	1 228 533 262	2 156 671	6 778 909	69 536
2019	1 207 088 021	2 138 451	6 188 060	59 640
2020	1 200 706 595	2 136 263	6 063 967	58 212
2021	1 243 408 593	2 245 770	5 170 017	51 301

Ülkemizde ve Dünya çapında hayvancılığın ilerlemesi için önemli bir faktör, hayvanlar için özel olarak geliştirilmiş yemin sağlanmasıdır. Kanatlıların beslenmesinde yem maddelerine ek olarak rasyona katılan yem ilaveleri de büyük bir öneme sahiptir (Kutlu & Şahin, 2017). Etlik piliç yetiştiriciliğinde amaçlardan birisi hatta en önemlisi, yemden daha fazla faydalanma oranını artırmaktır. Bunun yanında ölüm oranını azaltmak ve daha yüksek canlı ağırlık elde etmek gibi etkileri sağlamak için yeme çeşitli katkı maddelerini eklemektir (Kanatt et al., 2010).

2.3 Kanatlı Etinin İnsan Beslenmesindeki Önemi

Kanatlı eti, sağlıklı beslenmenin önemli bir parçası ve çok önemli bir protein kaynağıdır. Kırmızı etten farklı olarak, beyaz et daha kısa sürede üretilir ve daha ekonomiktir, bu nedenle tüketicinin ilgisi daha fazladır.

Tüketicinin tercihleri, bilinçlenmesi ve gelir seviyesinin artmasıyla birlikte, etlik piliç etinden beklenen kalite standartları da yüksek beklentiler içermeye başlamıştır. Bu sebeple, üretim aşamasında hayvanların beslenmesi ve kullanılan katkı maddeleri önemli bir konu haline gelmiştir (Yücesoy & Kaya, 2022).

Tavuk eti, yüksek biyolojik değere sahip protein içeriğinin yanında, düşük yağ içeriğiyle ve zengin vitamin ve mineral kaynaklarına sahip önemli bir gıda maddesidir (FAO, 2013). Ayrıca, düşük kalorili, sindirimi kolay ve lezzetli bir gıda maddesi olduğu için sağlıklı beslenmede önemli bir rol oynar (Grashorn, 2007). Kanatlı eti, birçok et kaynağına göre daha az yağ içeriğine sahip olmasının yanı sıra, yüksek oranda tekli ve çoklu doymamış yağ asitlerinin de bünyesinde barındırır (Petracci vd., 2017; Yücesoy & Kaya, 2022).

Etlik piliç etinin bu özelliklerini kazanabilmesi için sağlıklı ve hayvan refahı ilkeleri göz önüne alınarak yetiştirilmiş olması gerekmektedir (Durmuş & Kutlu, 2019).

2.4 Kaliteli Cıvciv Üretimi

Cıvcivlerin kalitesi, kuluçka sürecinde standart bir gelişme, büyüme hızı, göğüs eti oranı ve yaşam gücü gibi faktörlere dayanır. Ancak, yalnızca bu özelliklere bakarak kaliteli cıvcivlerin ve yüksek verim elde edileceğini öngörmek doğru değildir. İstenilen verim, cıvcivin kuluçkadan çıkışından sonraki süreçte de belirlenir. Ülkemizde, cıvcivler kuluçkadan çıktıktan sonra kümise götürülür ve genellikle 35-42 gün içinde kesim ağırlığına ulaşınca kadar beslenir ve kesimhaneye gönderilir. Ancak, kesim yaşı gelen her cıvcivin yüksek performanslı olması mümkün değildir. Cıvcivlerin kümise yerleştirildiği ilk haftadan başlayarak, sindirim, bağışıklık ve iskelet sistemi gibi temel sistemlerin gelişimi açısından son derece dikkatli şekilde beslenmelidir. Başlangıçta iyi besleme ve bakım, cıvcivden kaliteli bir et elde etmemize imkân verecektir (Durmuş & Kutlu, 2019).

2.5 Cıvciv Kalitesine Etki Eden Faktörler

Kaliteli cıvciv eldesi, hayvanların genetik yapısına, yaşına, besleme ve bakım şartlarına bağlı olarak değişmektedir (Tona vd., 2004). Yumurtaların kuluçkaya yerleştirilmesi için geçen süre, toplandıkları yerden kuluçkaya yerleştirilene kadar sınıflandırılmaları ve depoda geçen sürede gösterilecek olan hassasiyete bağlı olarak cıvciv kalitesi etkilenir. Genetik faktörler, cıvciv yaşı, kuluçka ortam sıcaklığı, cıvciv kalitesi vb. faktörler, sektördeki elde edilecek et

miktarını ve kalitesini etkiler (Decuypere vd., 2001). Bu süreç, civcivlerin beslenmesi, büyütülmesi ve kesilmelerine kadar olan dönemi ifade eder. Bu zaman aralığındaki çeşitlilik, civciv kalitesinde değişime yol açabilir. Yumurtaların kuluçka sürecinde ise, makinenin iç koşulları yani sıcaklık, nem, yumurtaların dönüşü ve havalandırma gibi etkenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Durmuş & Kutlu, 2019).

Kuluçka sonrası ilk 7 gün, civcivlerin nakil koşulları, kümes koşulları, yapılan bakım ve uygulamalar civciv kalitesine etki ederek kesim yaşı geldiğinde son ağırlığı oldukça etkiler (Durmuş & Kutlu, 2019). Civcivlerin büyüüp etlik piliç haline geldiği süreçte ise beslenme, en önemli parametrelerden biridir.

2.6 Etlik Piliç Yemlerine İlave Edilen Yem Katkı Maddeleri

Dünya nüfusunun protein ihtiyacını karşılamak için beslenen hayvanların da besin ihtiyaçları vardır ve bu ihtiyaçlar günden güne artmaktadır. Bu da yem hammaddelerinin temin sürecini zorlaştırmaktadır. Türkiye tarım sektörü bakımından çok önemli bir noktada olmasına rağmen yem hammaddesi açısından sorun yaşamaktadır (Gölcü & Duru, 2023). Tavuk endüstrisi sürekli olarak ilerlemektedir. Genetik seçilim ve yemleme teknolojilerindeki ilerlemelerin tavuk endüstrisinde kullanımının artmasıyla et ve yumurta üretimi önemli ölçüde artmaktadır. Endüstriyel ortamlarda yetiştirilen bu hayvanların doğal dirençlerini artırmak için yem kaynaklarının düzenlenmesi gereklidir (Slozhenkina vd., 2023).

Yemlere eklenen katkı maddeleri, hayvansal ürünlerin miktarını ve kalitesini artırır, aynı zamanda yemden elde edilen faydayı artırır. Bu maddeler, hayvan refahını desteklemeyi amaçlar. Bu amaçla kullanılan maddelerin yemde ve hayvansal ürünlerde belirlenebilir olmaları gereklidir. Bu, insan sağlığı üzerindeki etkilerini incelemek açısından önemlidir. Hayvansal üretimde insanlar doğal ürünlere dönmeye eğilimlidir. Bu nedenle doğal ürünlere dönüş, yem katkı maddelerinin kullanımı konusunda tartışmalara yol açmıştır. Ayrıca, antibiyotik kullanımını azaltmak için alternatif yem katkı maddeleri araştırılmaya başlanmıştır. Bu alternatiflerden bazıları, yeme antibiyotik alternatifi olabilecek katkı maddeleri eklemeyi içerir. Bunlar arasında enzimler, organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler ve bitki ekstraktları bulunmaktadır (Kahraman, 2009). Ülkemizde hayvansal üretimin büyük bir kısmını oluşturan kanatlı sektöründe kullanılan katkı maddelerinin büyük bir kısmının ithal edilmesi, maliyetin artmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle yerli ve doğal alternatif katkı maddeleri

üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu alternatifler arasında tıbbi ve aromatik bitkiler, enzimler ve organik asitler bulunmaktadır (Gölcü& Duru, 2023).

Kanatlı hayvanların yemden yararlanarak ete dönüşüm oranını artırmak için karma yemlerinde kullanılan yem hammaddeleri enerji açısından yüksek olmalıdır. Yemin protein, vitamin ve mineral açısından kalitesi yüksek olmalıdır, ancak bu da maliyeti artırır. Kanatlı hayvan ürünleri üretiminde yem maliyetinin toplam maliyete oranının yaklaşık %70 olduğu belirtilmiştir (Gölcü& Duru, 2023).

2.6.1 Arı Sütü

Arı sütü yüksek miktarda temel besin maddesi içermesi nedeniyle insanlar ve hayvanlar için tercih edilen ve yaygın olarak kullanılan önemli bir üründür. Vitamin B ve C, folik asit ve fenolik asitler bakımından zengin olmasının yanında mineral içeriği de iyi olan bir kaynaktır. Canlı organizmalarda önemli görevler üstlenir ve antioksidan madde, büyüme teşvikçisi gibi fonksiyonlara sahiptir (Saeed vd., 2018). Arı sütünün antioksidan etkisi, çoğunlukla polifenolik maddelerin varlığından kaynaklanmaktadır. Hayvanlarda büyüme hızını, gastrointestinal sağlığı ve immünolojik yanıtı teşvik etmek için kullanılabilir (Seven et al., 2016). Saeed ve ark. (2018) tavuk yemlerine arı sütü takviyesinin, performansı artırdığını belirtmişlerdir. Daha önce tavuk yemlerine arı sütü takviyesine odaklanan çalışmaların çoğu (50-200 mg/kg) önemli ölçüde vücut ağırlığı, yumurta üretimi artışı, sperm kalitesi artışı ve bağışıklık sisteminin fonksiyonlarının artışına odaklanmış ve sonuçta bu özelliklerin arttığı tespit edilmiştir (Seven et al., 2016). Isı stresi altında büyüyen tavşanlara arı sütü verilmesi, vücut ağırlığı kazancını ve yem dönüşüm oranını iyileştirdiği ve ısı stresinin neden olduğu fizyolojik stresi hafiflettiği tespit edilmiştir (Elnagar vd., 2010). El-Hanoun ve ark. (2014), ısı stresine maruz tavşanlara arı sütü verilmesinin, özellikle karaciğer ve böbrek aktiviteleri olmak üzere fizyolojik fonksiyonlarını artırabileceğini, oksidatif stres göstergelerinin azaltıldığını bulmuşlardır. Ayrıca, El-Sherbiny (2015), yaz aylarında erkek tavşanlara ağızdan arı sütü (400 mg/0.25 mL su) verilmesinin, daha yüksek testosteron konsantrasyonu, gebe kalma oranı, libido artışı ve sperm hacminde artış sağladığını ve belirlenen üreme performansını ve sperm kalitesini artırdığını göstermiştir.

2.6.2 Arı Sütünün Fiziksel ve Duyusal Özellikleri

Arı sütü, beyaz renkli bir yapıya sahiptir ve depolama sürecinde genellikle sarımsı bir renge sahiptir (El-Guendouz vd., 2020; Kausar&More, 2019; Miguel & El-Guendouz, 2017). Chen ve ark. (2023) tarafından yapılan bir araştırmada, bir hafta boyunca depolanan çeşitli arı sütü örneklerinin L* değerlerini 48.99, a*değerlerini-3.70 ve b* değerlerini 16.19 olarak tespit etmiştir. Ayrıca, liyofilize edilmiş arı sütü örneğinin L* değerlerinin 89.80, a* değerlerini -0.53 ve b* değerlerini 20.54 olduğu belirtilmiştir (Li vd., 2022).

Arı sütü keskin bir kokuya, ekşitli bir lezzete ve yüksek asitlik derecesine (pH 3.4-4.5) sahiptir. Ayrıca, kısmen suda çözünebilen arı sütünün yoğunluğunun 1.1 g/mL olduğu belirtilmiştir (El-Guendouz vd., 2020; Sabatini vd., 2009).

Arı sütü jelatinimsi bir yapıya sahiptir ve viskozitesi tazeliğine ve su içeriğine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Ayrıca, arı sütünün yapısının depolama koşullarından etkilendiği ve oda sıcaklığında depolanmasının viskozite ve renk gibi organoleptik özelliklerini değiştirebileceği bildirilmiştir (Ramanathan vd., 2018). Uygun olmayan koşullarda depolanan arı sütünün viskozitesinin arttığı, renginin koyulaştığı ve ransit tadın oluştuğu bildirilmiştir; bu nedenle kalitesini korumak için dondurulmuş halde saklanması önerilmektedir (Kausar&More, 2019; Ramanathan vd., 2018). Chen ve ark. (2023) yaptıkları araştırmada oda sıcaklığında bir hafta depolanan arı sütü örneklerinin viskozite değerinin 7.05 Pa.s olduğu ve bu değer 30 günlük depolama sonrasında 8.74 Pa.s değerine yükseldiğini belirtmişlerdir.

2.6.3 Arı Sütünün Fizikokimyasal Özellikleri

Arı sütü, suda çözünen, yoğun, jelimsi bir madde olup yoğunluğu 1.1 g/ml ve pH değeri 3.4-4.5 arasındadır. Bol miktarda besin içerir ve keskin bir kokuya ve meyvensi acı bir tada sahiptir (Maqsoudlou vd., 2019; Shirzad vd., 2013). Rengi beyaz-sarımsıdır ve depolama süresi arttıkça daha koyu hale gelir. Arı sütünün duysal özellikleri önemli bir kalite kriteridir. Arı sütü uygun şekilde saklanmadığında, renk koyulaşır ve güneş ışığı, nem, sıcaklık ve hava etkisiyle tat daha ekşi hale gelir (Akyol & Baran, 2015). Optimum kalite için arı sütünün dondurulması gerektiği gözlemlenmiştir. Arı sütünün viskozitesi, su içeriği ve yaşıyla değişir. Oda sıcaklığında veya +5 °C buzdolabında saklandığında

viskozitesi artar ve biyolojik özellikler ile biyoaktif bileşenler kaybolur(Uçar, 2018).

Arı sütünün kimyasal yapısı, arı sütü üretiminde kullanılan kolonilerin mevsimine, bölgesine, ırkına ve besleme durumuna bağlı olarak önemli ölçüde değişebilir (Karacaoğlu vd., 2004; Şahinler & Kaftanoğlu, 2005). Su (%60–70), proteinler (%9–18), karbonhidratlar (%7–18) ve lipitler (%3–8) arı sütünün temel bileşenleridir (Melliou&Chinou, 2014). Arı sütünde su içeriği önemli bir kalite kriteridir, su aktivitesi 0.92'nin üzerindedir ve önemli bir mikrobiyal stabilite gösterir (Sabatini vd., 2009). Proteinler, arı sütünün en temel bileşenleri arasındadır (Yeung&Argüelles, 2019). Arı sütü proteinlerinin %80'den fazlası çözünür proteinler ve Major Royal Jelly Proteins (MRJP) (Major Arı Sütü Proteini, MASP) içerir. MASP, ovalbumin ve kazeine benzer birçok esansiyel amino asit içerir ve kraliçe arıların ve larvaların gelişiminde çok önemli bir fizyolojik role sahiptir(Uçar, 2018). Major Arı Sütü Proteini (MRJP) içeriği arasında arginin (%48), lösin (%47), izolösin (%39.3), histidin (%44.5), lizin (%51.4), treonin (%42), triptofan (%48.3), metiyonin (%49.5), valin (%51.4) ve fenilalanin (%47.3) bulunur (Scarselli vd., 2005). Peptidler, arı sütündeki özel amino asit dizilerinden biridir. MRJP-1'in C-terminusuna benzer yapıları içerir ve proteomik yöntemlerle, örneğin jöle-I, jöle-II, jöle-III, jöle-IV gibi, tanımlanabilirler. Apidaesin, defensin, hymenoptaecin gibi peptidler de arı sütünün diğer peptid bileşenlerindendir (Ahmad vd., 2020).

Fruktoz, glikoz, maltoz, trehaloz, riboz gibi karbonhidratlar arı sütünün yapısında %7.5-16 oranında bulunur. Arı sütündeki karbonhidratların azaltılmasının, insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1) ve rapamisin memelilerde (mTOR) sinyal yollarının aktive edilmesi yoluyla epigenetik etkisinde rol oynadığı belirtilmiştir (Ali & Kunugi, 2020).

Arı ürünlerinden arı sütünü ayıran özellik, lipit ve yağ asitleri içeriğidir. Lipitler, serbest yağ asitlerinin %80-85'ini oluşturur. Bu kompozisyon ayrıca %4-10 fenolik bileşikler, %5-6 mumlar, %3-4 steroidler ve %0.4-0.8 fosfolipidler içerir. Yağ asitlerinin yaklaşık %80-90'ı, 10-hidroksi-2-dekenoik asit (10-HDA), 10-hidroksi dekenoik asit (10-HDDA) ve sebakik asit (SEA) gibi farklı yapıya sahiptir. Bu fraksiyon, trans-10-HDA (%32), 10-HDDA (%22), glukonik asit (%24), diyakarboksilik asitler (%5) ve bazı diğer asitler içerir(Terada vd., 2011). Ayrıca, 8-hidroksi oktanoik asit (8-HOC), 3,10-dihidroksi dekandioik asit (3,10-

HDecDA), 9-hidroksi-2-dekenoik asit (9-HDA), 1,10-dekandioik asit (DecDA), 3-hidroksidekanoik asit (3-HHDA) ve 2-deken-1,10-dioik asit (2-DecDA) gibi yağ asitleri de arı sütünde bulunabilir (Isidorov vd., 2012).10-HDA, donmuş kurutulmuş arı sütünün %3.5'ini temsil eden ve uluslararası bir kalite standardı olarak kabul edilen stabil bir bileşendir (Beltekin& Demir, 2022).

Arı sütü, fenol, guaiacol ve metil salisilat gibi uçucu bileşikler ile potasyum, sodyum, magnezyum, fosfor, kükürt, kalsiyum, çinko, demir ve bakır gibi iz elementleri içerir. Ayrıca, tiamin, riboflavin, piridoksin, pantotenik asit, nikotinik asit, biyotin gibi B vitaminlerinin yanı sıra fenolik bileşiklerden ferulik asit, kersetin, kaempferol, galangin ve fisetin, pinosembrin, naringin ve hesperidin, apigenin, asetin ve krisin gibi vitaminler açısından zengindir. Hormonlar, gonadotropinler, pantotenik asit, testosteron, östradiol, progesteron ve prolaktin gibi biyolojik bileşenler de arı sütünde bulunmaktadır (Carvalho vd., 2011).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Karkas, Göğüs But ve İç Organ Etleri

Araştırmada toplamda 96 adet ROOS 308 erkek etlik piliçlerden elde edilen karkaslar ve bu karkaslardan elde edilen göğüs ve bütün but etleri ile iç organ etleri kullanılmıştır

Bu çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun (BAİBÜ-HADYEK) 2022/39/A1 nolu kararı ile yapılmıştır.

3.1.1 Yem Materyali

Denemede kullanılan karma yemler Ak Piliç firmasından temin edilmiştir. Çalışmanın ilk 0-10. günleri arasında civciv başlangıç, 11-23. günler arasında etlik civciv yemi, 24-37. günleri arasında piliç yemi, 38-42. günler arasında kesim öncesi yemi kullanılmıştır. Denemede 1 kontrol grubu ve 3 deneme grubu olmak üzere toplam 4 grup bulunmaktadır. Herbir grupta toplam 24 hayvan kullanılmıştır. Kontrol grubundaki etlik piliçlerin yemlerine arı sütü ilave edilmemiştir. Deneme gruplarında ise 1. grubun yemlerine 25 ppm; 2. grubun yemlerine 50 ppm arı sütü ile 3. grubun yemlerine 75 ppm arı sütü ilave edilmiştir. Kullanılan yemler, yem katkı maddesinin homojen şekilde karışması için öğütücü yardımı ile pelet formdan kremsil formuna dönüştürülmüştür. Kullanılan yemlerin yem içerikleri Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Denemede kullanılan etlik piliç yemlerinin besin madde bileşimi (%)

	Kuru madde	Ham protein	Ham selüloz	Ham yağ	Ham kül	Ca	P	ME, kcal/kg
Etlik Civciv Başlangıç Yemi	89,90	22,5	3,1	6,6	6	0,93	0,62	3050
Etlik Civciv Yemi	89,38	21	3,1	9,2	5,02	0,78	0,62	3124
Etlik Piliç Yemi	90,04	20	3	9,9	4,75	0,73	0,57	3205
Kesim Öncesi Etlik Piliç Yemi	89,93	20	3	9,9	4,75	0,73	0,57	3220

Civcivlerin gelişim süreleri boyunca enerji istekleri ve besin maddelerine olan ihtiyaçları farklı olduğundan büyüme boyunca farklı enerji ve besin maddesi olan ticari yemler ile beslenmişlerdir.

3.1.2 Arı Sütü

Araştırmada kullanılan arı sütü ticari peraparat olarak Ayhan Ercan firmasından liyofilize şekilde satın alınmış ve oranlar doğrultusunda yeme katılmıştır.

3.2 YÖNTEM

3.2.1 Örnek Ağırlıklarının Belirlenmesi

Denemede 96 adet ROSS 308 kullanılmıştır. Hayvanlar 4 ayrı gruba bölünmüş ve kontrol grubundaki hayvanların dışında kalanlar, arı sütünün farklı oranlarda ilavesi ile beslenmiştir. Kontrol grubundaki hayvanların yemlerine arı sütü katkısı ilave etmeden firmanın formüle ettiği şekilde başlangıç, etlik civciv, etlik piliç ve kesim öncesi etlik piliç yemleri verilmiştir. Diğer gruptakilere ise 25 ppm, 50 ppm ve 75 ppm olacak şekilde arı sütü ilave edilerek 42. güne kadar beslenmiştir. 35. gün her gruptan 12'şer olmak üzere 48; 42. günde de her gruptan 12'şer hayvan olmak üzere 48 hayvan (toplam 96 hayvan) kesilerek analize tabi tutulmuştur. Elde edilen karkaslar soğutma dolabında soğutulmuş ve soğutma sonunda (3 ± 1 °C) tartılarak (Tempa, Desis BW, Türkiye, 20 g) kayıt edilmiştir. Karaciğer, kalp ve taşlık etleride aynı şekilde soğutma dolabında soğutulmuş, soğutma sonunda tartılmış (Densi HZY-2200B Türkiye 0.001) ve kayıt edilmiştir. Gruplar 6 alt gruba ayrılmış ve her alt grupta 4 hayvan olacak şekilde düzenlenmiştir. Bu şekilde beslenen hayvanlar 35. ve 42. günlerde kesilmiş (48 er adet) ve hem karkaslar hem de her hayvana ait karaciğer, kalp ve taşlıklar 3 ± 1 °C derece soğuk hava deposunda bekletildikten (~10 saat) sonra ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada kullanılan karkaslar parçalanarak kemiksiz bütün göğüs ve kemikli bütün but elde edilmiş ve tartılarak (Tempa, Desis BW, Türkiye, 20 g) kayıt altına alınmıştır.

3.2.2 Kurumadde Analizi

Örneklerin kurumadde analizini yapmak için, kuru madde kapları 105°C'de kurutulduktan sonra darası alınmış, bu kaplara yaklaşık 5g örnek tartılmış (Radwag AS220.R2,0.0001g, Polonya) ve 105°C'deki kurutma dolabında (Termal, O11560SD, Türkiye) sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Örneklerin nem oranı kurumadde kaplarının tartım farkından elde edilerek yüzde olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2000).

3.2.3 Renk Analizi

Örneklerin renk analizi $L^* a^* b^*$ formatında D65 olarak ölçülmüştür. Bu amaçla renk tayin cihazı kullanılmış (PCE, CSM2, Çin) ve CIE L^* (koyuluk-açıklık), a^* (kırmızılık-yeşillik) ve b^* (sarılık-mavilik) değerleri üç ayrı noktadan alınarak belirlenmiştir. Belirlenen renk özellikleri ile hue açısı (H^0) ve renk yoğunluğu (kroma, C^*) cihaz tarafından hesaplanarak kayıt altına alınmıştır (Campo vd., 2020).

3.2.4 pH Ölçümü

Örneklerin pH değerlerinin ölçümü için pH metre ile (WTW, 3110 Almanya) ve saplamalı et probu (WTWSentixSp, Almanya) kullanılmış ve sonuçlar direkt ölçülerek kayıt altına alınmıştır (Pang vd., 2021).

3.2.5 Protein Tayini

Örneklerin protein miktarları Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. 1 gram civarında tartılan örnekler öncelikle H_2SO_4 ile yakılmış ve distilasyon sonrası % azot miktarları belirlenmiştir (Şimşek Laborteknik, Türkiye). Daha sonra belirlenen bu değer 6.25 faktörü ile çarpılarak ham protein miktarı hesaplanmıştır (Anonymous, 2000).

3.2.6 Su Tutma Kapasitesi (STK) Analizi

Örneklerin su tutma kapasitesinin tespiti için Choi ve ark. (2016)'nın tavsiye ettiği yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla yaklaşık 300 mg tartılan örnekler (Radwag AS220.R2 POLAND, 0.0001g) 8 cm²lik whatman 1 ile milimetrik kâğıt (Alex Schoeller, Millimeter Tracing Block, Transparent Paper, England) arasının tam ortasına yerleştirilmiş ve vidalı flexiglas plakalar arasında 3 dakika sıkıştırılarak suyun etten çıkması ve whatman kağıdı tarafından emilmesi sağlanmıştır. Süre sonunda örnekler kurutulmuş ve düzleştirilmiş daha sonra Ji (Çin) programı ile oluşan su alanı ile et alanı tespit edilip su alanından et alanı çıkartılarak hesaplanmıştır.

3.2.7 Pişirme Kaybı

Bu amaçla etlik piliçlerin sol göğüslerinden yaklaşık 50 ± 5 gram örnek tartılarak, 176 °C'lik fırında (Arçelik multifonksiyonelturbo fırın, Türkiye) iç sıcaklığı 76°C'e olana kadar pişirilmiş (İkea, Fantasttermokapılı et termometresi, Çin) sonrasında fırın dışında oda sıcaklığına kadar soğutulularak tekrar tartılmış ve sonuçlar (ilk tartım-ikinci tartım) prensibi ile tespit edilmiştir (Lee vd., 2008).

3.2.8 Duyusal Analizler

Pişirme kaybı yapılan örneklerin iç kısımlarından panelistler için örnekler hazırlanmış ve Yetim ve Kesmen (2009)'e göre eğitilen panalistlere 5'li hedonik test yaptırılarak sonuçlar elde edilmiştir.

3.2.9 İstatistik Analizler

Kontrol grubu ve arı sütünle beslenen grupların karşılaştırılmalarında tek yönlü ANOVA varyans analizi kullanılmış ve alt grupların ikili karşılaştırılmaları Post-Hoc Tukey analizi ile değerlendirilmiştir. Kesim günlerinin karşılaştırılmalarında ise Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) kullanılmıştır.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada ROSS-308 etlik piliçlerin yem rasyonlarına 25, 50 ve 75 ppm arı sütü ilave edilmiş ve göğüs eti but eti ile kalp karaciğer ve taşlıkların kalite özelliklerine olan etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda kesimi takiben soğutulan piliç karkas, göğüs eti, but eti ve karaciğer kalp ve taşlıklara ait veriler aşağıda sunulmuştur.

Etlik piliçlerde arı ürünleri ile yapılan denemelerin çoğunluğu polen, propolis ve bal gibi ürünler ile yapılmış olup arı sütü ile yapılan deneme sayısı çok azdır. Bu sebeple tartışmalarda arı sütü ile yapılan çalışmaya rastlanılamadığı takdirde arı ürünleri ile yapılan etlik piliç ve/veya yumurtacı tavuk ya da bıldırcın gibi kanatlı hayvanlarla yapılan denemelerin sonuçları ile kıyaslama yapılmıştır.

4.1 Karkas, Göğüs, But ve Yenilebilir İç Organ Ağırlıkları

Denemede kullanılan hayvanlara ait karkasların, göğüs ve but etleri ile karaciğer, kalp ve taşlık etlerine ait ağırlık değerleri Tablo 4.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Piliç eti örneklerine ait ortalama ağırlık (g) değerleri

	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
Karkas	35	1772.80±75.73 ^A	1816.97±90.62 ^A	1763.88±90.17 ^A	1761.41±149.79 ^A
	42	2213.99±304.05 ^B	2232.49±298.02 ^B	2221.49±309.7 ^B	2325.59±215.77 ^B
Kalp	35	10.40±1.22 ^A	10.25±1.17 ^A	11.08±1.41 ^A	11.82±3.72 ^A
	42	13.04±2.91 ^B	12.25±2.03 ^B	12.53±2.03 ^B	12.91±2.10 ^A
Karaciğer	35	46.80±7.01 ^A	44.76±6.77 ^A	46.24±5.59 ^A	45.86±3.73 ^A
	42	52.13±10.86 ^A	50.75±5.22 ^B	49.48±5.47 ^A	49.15±6.44 ^A
Taşlık	35	29.04±4.74 ^A	25.43±2.57 ^A	28.87±3.68 ^A	27.58±2.87 ^A
	42	30.71±4.80 ^A	29.60±4.47 ^B	30.52±4.47 ^A	30.72±4.61 ^A
But	35	463.26±30.85 ^A	476.54±36.76 ^A	469.36±22.79 ^A	461.44±32.68 ^A
	42	557.08±91.60 ^B	580.29±78.64 ^B	565.82±87.3 ^B	604.40±60.77 ^B
Göğüs	35	498.49±35.63 ^A	534.29±43.63 ^A	509.67±53.47 ^A	520.71±66.89 ^A
	42	692.13±87.67 ^B	686.65±116.68 ^B	704.83±108.49 ^B	711.72±111.03 ^B

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Şekil 4.1.'de ise iç organların 35. ve 42. günün sonunda kesimi takiben elde edilen ağırlıklarının dağılımlar grafikleri verilmiştir. Bu grafik incelendiğinde, iç organlar bakımından en az değişimin kalp ağırlıklarında olduğu

ve önemli olmadığı gözlenmektedir. Bunun yanında karaciğer ve taşlık değerleri incelendiğinde her ikisinin de kalp ağırlığının artışına göre daha fazlaoranda ağırlık kazandığı görülmektedir. Karaciğer değerlerindeki artış taşlık değerlerindeki artışa oranla daha fazladır. Başka bir deyişle taşlık ağırlıkları kalp ağırlıklarındaki artışa oranla daha fazla iken karaciğere oranla daha düşüktür. Karaciğerin diğer iç organlara göreson bir haftalık dönemde daha hızlı ağırlık artışı gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.2. Karkas, yenilebilir iç organ ve karkas parçaları ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları

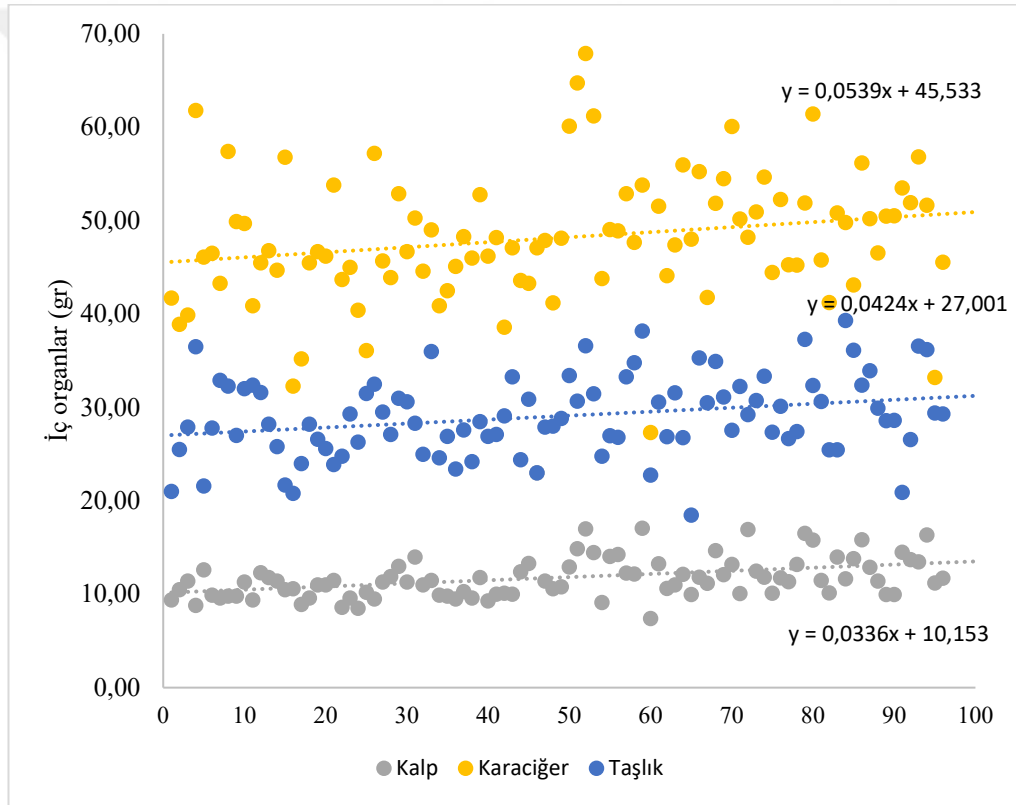
	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
Karkas	35	3	8071,658	0,725	0,542
	42		32477,825	0,401	0,753
Kalp	35	3	6,170	1,319	0,280
	42		1,558	0,295	0,829
Karaciğer	35	3	8,924	0,255	0,858
	42		22,134	0,409	0,748
Taşlık	35	3	33,245	2,613	0,063
	42		3,410	0,162	0,921
But	35	3	559,241	0,575	0,635
	42		5132,907	0,793	0,504
Göğüs	35	3	2812,917	1,071	0,371
	42		1581,867	0,139	0,936

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Büyüme hızı açısından son bir haftalık dönemde en fazla göğüs eti oranları artarken karaciğer ve karkas büyüme hızları göğüs eti kadar hızlı artmasa da nispeten artış hızı olarak benzerlik göstermektedir. Mahmoud (2016) yaptığı çalışmada 250 mg/kg arı sütü ile beslenen gruplarındaki performans gelişiminin kontrol ve diğer gruplara göre daha fazla olduğunu bulmuştur. Pavelková ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada yemlerine 2 mg/kg; 4 mg/kg; 6 mg/kg arı ekmeği (perga) ilavesi ile besledikleri bıldırcınların iç organ ağırlıkları üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda karaciğer ağırlıklarında erkek bıldırcınların 4 ve 6 mg/kg beslenenlerinde azalma tespit ederken dişi olanların hiçbir grubunda farklılık tespit etmemişlerdir. Taşlık ağırlıklarında yine erkeklerin 4ve 6 mg/kg olan gruplarında düşüş tespit edilirken dişilerde farklılık tespit edilmemiştir. Kalp

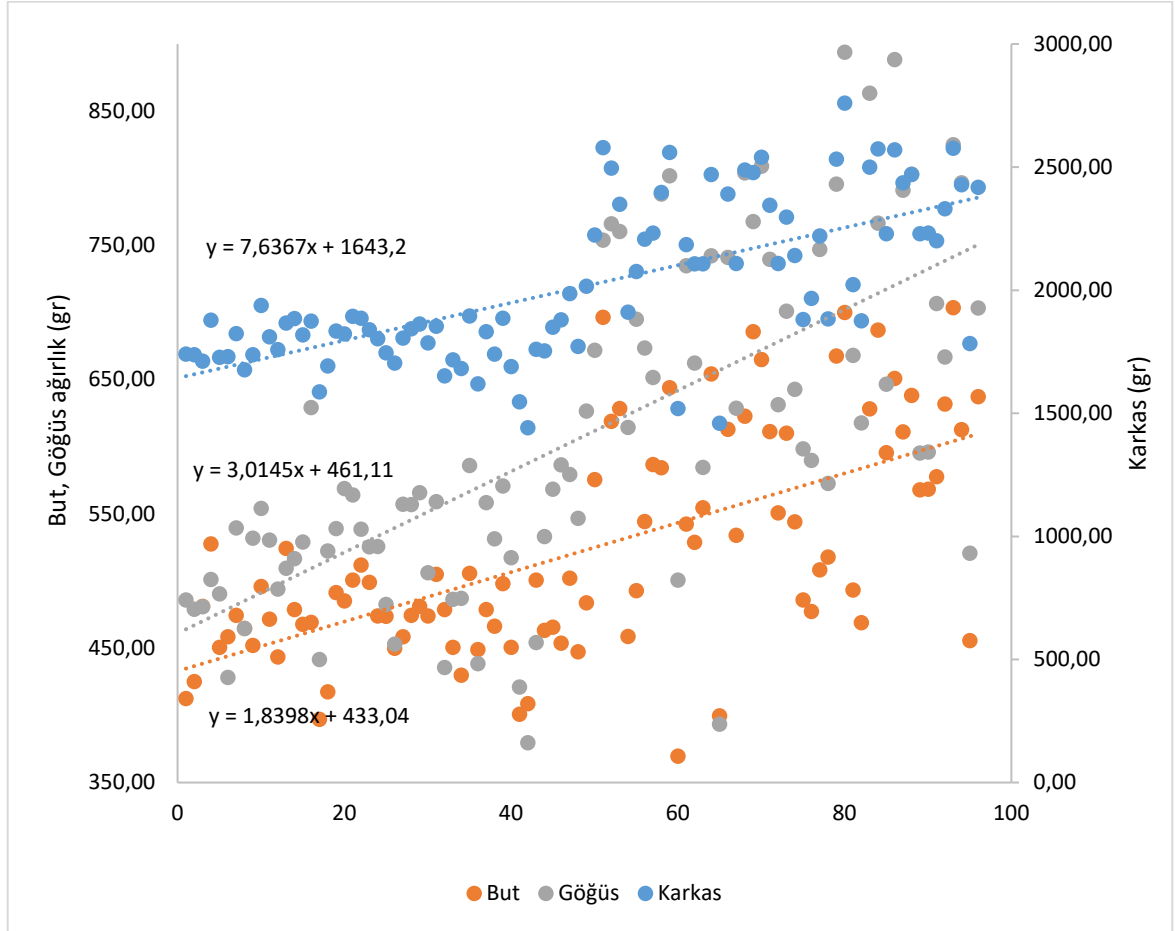
ağırlıklarında ise erkek ve dişi grupların hiçbirisinde farklılık tespit edilmemiştir. Prakatur ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada propolis ve arı poleni ile besledikleri etlik piliçlerde karkas verimliliğinin katkı maddeleri ile beslenenlerde normallere göre daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir.

Kalp ağırlığındaki artışın diğer organ ve primer etlere oranla daha düşük olması; hızla büyüyen but ve de özellikle göğüs etlerinde artış göz önüne alındığında oldukça düşük seviyededir. Bunun sonucunda kan ile taşınan hayati öğelerin vücuda dağılımı zorlaşmaktadır. Bu zorlama sonucunda kalp krizi gelişmekte ve “Ani Ölüm Sendromu” oluşmakta ve kayıplar artabilmektedir (Tekeli vd., 2016).



Şekil 4.2’de ise karkas, göğüs eti ve but etleri ağırlık değerlerinin son bir haftalık periyottaki değişimleri gözlenmektedir. Son bir haftalık süreç incelendiğinde karkas, göğüs eti ve but eti ağırlıklarının büyüme hızının birbirine paralellik gösterdiği görülebilmektedir. Eğilim çizgisi denklemleri incelendiğinde ise göğüs etlerindeki ağırlık artışının karkas ve but eti ağırlık artışına oranla çok daha hızlı olduğu gözlemlenmektedir. Seven ve ark. (2016)’nın çalışmasına göre, arı sütü ile desteklenen grupların dişi bıldırcınların nihai ağırlığı diğer gruplardan

belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Aynı şekilde, propolis ile desteklenen bıldırcınlarda yem tüketimi ve FCR'deki iyileşme diğer gruplara kıyasla daha belirgin gözlenmiştir. Yapılan yumurta özellikleri analizlerinde, kabuk ağırlığı, kalınlığı ve oranı propolis ve arı sütü takviyeleri ile etkilenirken, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, albümin indeksi ve yumurta sarısı indeksi üzerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.



Şekil 4-2. Karkas ile but ve göğüs ağırlık artış grafiği

Etlik piliçlere arı sütünün ilave edilmesinin karkas, göğüs eti ve but eti ile iç organ etlerinin ağırlık artışına etkisi üzerinde etkili olmadığı gözlenmiştir. Tablo 4.1 incelendiğinde etlik piliçlere verilen arı sütününaynı gün kesilen karkas ağırlıklarında bir değişim yapmadığı gözlenmiş ve bu değişimin istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Aynı şekilde göğüs ve but etlerinde de arı sütü verilen gruplar ile kontrol grubu arasında bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$). 35. kesim günü ile 42. kesim günü arasında farklılıklar incelendiğinde karkas, göğüs ve but etlerinin ağırlıklarında artışlar gözlenmiş ve

bu artışların istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). İç organ etlerinin tümünde ilk kesim günü olan 35. günde ağırlıklar arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). 42. gün sonunda kesilen hayvanlarda ise kalp etlerinde kontrol grubu ile 25 ve 50 ppm arı sütü verilenlerde artış tespit edilirken ($p<0.05$) 75 ppm arı sütü verilenlerde artış eğilimi gözlenmemiştir ($p>0.05$). Taşlık etlerinde sadece 25 ppm arı sütü verilen grupta artış gözlenmiştir ($p<0.05$) diğer gruplarda bir değişim gözlenmemiştir ($p>0.05$). Karaciğer etlerinde de taşlık etlerinde ki benzer durum tespit edilmiştir. 35. gün kesimlerinde gruplararası fark tespit edilememiş ($p>0.05$) ancak 42. gün kesimlerinde sadece 25 ppm arı sütü verilen grupta farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Genel olarak aynı gün içinde kesilen hayvanlarda arı sütü verilen grupların kontrol grubuna göre çok fazla değişmediği gözlenmektedir.

Haščík ve ark. (2012) polen ilaveli yem ile besledikleri piliçlerin performansı üzerine yaptıkları bir çalışmada 42 gün besleme sonunda polen verilen gruplarda göğüs etindeki artışın kontrol grubuna oranla daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Farag ve El-Rayes (2016) arı poleni ilavesinin etlik piliçlerde performans ve karkas özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada Hubbard etlik piliç kullanmışlar ve rasyonlara %0, %0.2, %0.4, %0.6 oranında polen verilen gruplarda arı poleni eklenen gruplardaki ortalama canlı ağırlıklarının deneme süresi boyunca kontrol grubuna göre istatistiki olarak önemli oranda artış olduğunu bildirilmişlerdir. Arı poleni ilave edilen gruplardaki yem tüketim miktarı kontrol grubuna göre deneme süresi boyunca önemli ölçüde azalmıştır. Polen miktarının artmasına paralel olarak yemden yararlanma oranı da artmıştır. Seven ve ark. (2016) yaptığı bir çalışmada arı sütü ile desteklenen dişi bıldırcınların nihai ağırlığı diğer gruplardan belirgin şekilde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı şekilde, propolis ile desteklenen bıldırcınlarda yem tüketimi ve FCR'deki iyileşme diğer gruplara kıyasla daha belirgin gözlenmiştir. Yapılan yumurta özellikleri analizlerinde, kabuk ağırlığı, kalınlığı ve oranı propolis ve arı sütü takviyeleri ile etkilenirken, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, albümin indeksi ve sarı yumusak indeksi üzerinde anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Pavelková ve ark. (2020) yaptıkları çalışmada bıldırcın yemlerine 2 mg/kg; 4 mg/kg; 6 mg/kg arı ekmeği (perga) ilave ederek besledikleri bıldırcınların canlı ağırlık ve karkas performansları arasında farklılık tespit etmediklerini belirtmişlerdir.

Bulgularımız Seven ve ark (2016) ve Farag ve El-Rayes (2016)'inbulgularına göre farklılık göstermektedir. Bunun sebebinin ise hayvan ırkından, hayvanlara verilen arı ürünün farklı olmasından ve/veya hayvanlara verilen arı sütü miktarının değişkenlik gösterdiğinden olduğu düşünülmektedir.

Karaciğer, kalp ve taşlık ağırlık değerlerinde artış ve azalmalar gözlenmişsedebu değişimlerin istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Diğer yandan karkas ve karkas parçalarını ağırlıklarının da arı sütünün yeme ilave edilmesinde etkilenmediği ($p>0.05$) tespit edilmiştir.

Haščík ve ark. (2012) polen ile besledikleri etlik piliçlerin sakatat performansı üzerine yaptıkları bir çalışmada 42 gün besleme sonunda polen ile beslenen gruplarda sakatat veriminin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Mahmoud ve ark. (2013) 100, 250, 500 ve750 mg/kg propolis ilave ettikleri etlik piliçlerin karaciğer, kalp ve taşlıklarında bir değişime sebep olmadığını belirtmişlerdir.

Bulgularımız Haščík ve ark. (2012)'nin sonuçları ile uyumsuz Mahmoud ve ark. (2013)'nin çalışmaları ile uyumludur. Bunun sebebi propolis yerine arı sütü kullanmak olabileceği düşünülmektedir.

Kesimin 35. ve 42. günlerinde ağırlık değerlerindeki değişimin belirlenmesinde Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (Paired Sample t test) uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4.3' de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere büyüme boyunca karkas ve diğer ağırlık değerlerinde artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Sadece, kontrol grubunda kalp ağırlık değerlerinde 1 haftalık büyüme sürecinde artış meydana gelmemiştir ($p<0.05$) (Tablo 4.1).

Tablo 4.3. Ağırlık verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
Karkas	-5,21	11	0,00	-5,88	11	0,00	-4,72	11	0,00	-7,04	11	0,00
Kalp	-2,59	11	0,03	-2,74	11	0,02	-2,49	11	0,03	-1,19	11	0,26
Karaciğer	-1,51	11	0,16	-2,28	11	0,04	-1,49	11	0,16	-1,43	11	0,18
Taşlık	-0,93	11	0,37	-3,45	11	0,01	-0,92	11	0,38	-1,74	11	0,11
But	-3,91	11	0,00	-5,31	11	0,00	-4,20	11	0,00	-6,79	11	0,00
Göğüs	-8,42	11	0,00	-5,71	11	0,00	-5,49	11	0,00	-6,23	11	0,00

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

4.1 Kalite Parametreleri

4.1.1 Göğüs ve but etlerinin bileşim (protein ve kurumadde) özellikleri

Göğüs etleri ile but eti örneklerinin kurumadde ve protein değerleri Tablo 4.4.'de verilmiş ve kuru madde değerlerinin ortalama olarak %23-24 arasında değiştiği gözlenmiştir. Yine protein değerleri ise ortalama %18-21 arasında bulunmuştur.

Tablo 4.4. But ve göğüs etleri bileşim özellikleri (%) değerleri

	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
Göğüs Kurumadde	35	24.55±0.61 ^A	24.30±1.06 ^A	24.75±0.75 ^A	24.40±1.22 ^A
	42	23.79±0.76 ^B	24.45±1.07 ^A	24.61±1.01 ^A	23.92±0.98 ^A
But Kurumadde	35	23.50±0.43 ^{aA}	24.02±0.92 ^{abA}	24.26±1.06 ^{abA}	24.95±1.31 ^{bA}
	42	23.25±0.72 ^A	23.47±1.68 ^A	23.37±0.94 ^A	23.92±1.42 ^A
Göğüs Protein	35	20.19±1.29 ^A	18.71±2.58 ^A	21.66±0.25 ^A	20.52±0.25 ^A
	42	21.08±1.23 ^B	20.68±1.31 ^A	20.98±0.02 ^A	19.58±0.34 ^B
But Protein	35	18.63±0.28 ^A	18.33±0.33 ^A	18.07±0.04 ^A	18.36±0.21 ^A
	42	18.55±0.70 ^A	17.92±1.08 ^A	18.36±0.1 ^A	17.86±0.01 ^A

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Bulgularımız incelendiğinde yeme ilave edilen arı sütünün genel olarak göğüs veya but etlerinin kurumadde değerlerini etkilemediği gözlenmektedir (p>0.05). Aynı durum göğüs ve but etlerinin protein oranları içinde söylenebilir (p>0.05).

Tablo 4.5. Bileşim özellikleri verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
Göğüs Kurumadde	3,10	11	0,01	-0,34	11	0,74	0,39	11	0,70	1,16	11	0,27
But Kurumadde	1,33	11	0,21	1,14	11	0,28	2,13	11	0,06	2,12	11	0,06
Göğüs Protein	-											
	18,34	1	0,03	-0,72	1	0,60	3,51	1	0,18	13,73	1	0,05
But Protein	0,26	1	0,84	0,41	1	0,75	-3,10	1	0,20	3,50	1	0,18

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Trembecká ve ark. (2017) yaptıkları bir araştırmada 400 mg/kg polen ve 3.3 g probiyotikli su ile 400 mg propolis ve 3.3 g probiyotikli su ile beslenen etlik piliçlerin göğüs eti kalite bileşimini incelemişler ve gruplar arasında protein ve kurumadde yönünden farklılık tespit etmediklerini belirtmişlerdir. Al-Yasiry ve ark. (2017) antioksidan kapasitesi yüksek Akgünlük (*Boswelliaserrata*) ekstresi ile besledikleri etlik piliçlerin kuru madde ve protein değerlerinde farklılık olmadığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.6.Bileşim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
Göğüs Kurumadde	35	3	0,447	0,505	0,681
	42		1,924	2,075	0,117
But Kurumadde	35	3	4,314	4,459	0,008
	42		1,050	0,674	0,573
Göğüs Protein	35	3	2,966	1,402	0,365
	42		0,946	1,138	0,435
But Protein	35	3	0,105	1,838	0,280
	42		0,224	0,541	0,679

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Bulgularımız Trembecká ve ark. (2017) ve Al-Yasiry ve ark. (2017) uyumlu olup gruplar arasında fark gözlenmemiştir ($p>0.05$). Sadece but kurumadde miktarı 75 ppm arı sütü ile beslenen grupta diğerlerine göre anlamlı artış gösterdiği ($p<0.05$) tespit edilmiş olsada genele bakıldığında kurumadde miktarlarında arı sütü ilavesinden etkilenmediği söylenebilir. Bunun sebebi ise verilen arı sütünün etin kurumadde miktarını etkilemediğinden olabileceğidir.

4.1.2 Göğüs ve but etleri ile iç organlara ait pH değerleri

But etleri ile göğüs eti örnekleri ile karaciğer kalp ve taşlık etlerine ait pH değerleri Tablo 4.7.'de verilmiş ve but 6.42 ile 6.86; göğüs etinde 6.16 ile 6.41; karaciğerde 6.41 ile 6.78; kalp etinde 6.47 ile 6.73; taşlıkta ise 6.85 ile 7.02 değerleri arasında bulunmuştur.

Veriler incelendiğinde but etlerinde 35. ve 42. Günlerde arı sütü ilave edilen gruplarda genel olarak artış gözlemlenirken ($p<0.05$) kesim günleri kıyaslandığında 42. günde 35. güne göre yükseliş gözlenmektedir ($p<0.05$). Göğüs etlerinin verileri incelendiğinde 35. ve 42. gün arı sütü verilen gruplarda

artış gözlemlenirken ($p<0.05$) kesim günleri kıyaslandığında kontrol grubu ile 25 ppm arı sütü verilen gruplarda yükseliş tespit edilmiştir ($p<0.05$). Karaciğer pH'ları incelendiğinde hem gruplar arasında hem de kesim günlerinde genel olarak artış tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kalp pH'ları incelendiğinde 35. gün 50 ppm arı sütü ile beslenenlerin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 42. gün gruplararası fark gözlenmezken ($p>0.05$), kesim günleri kıyaslandığında kontrol grubu ile 25 ppm arı sütü ile beslenenlerde artış gözlemlenirken ($p<0.05$) diğer gruplarda değişim tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Taşlık pH'ları incelendiğinde 35. gün arı sütü ile beslenen gruplarda genel olarak artış tespit edilirken ($p<0.05$) 42. gün kesimlerinde bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Kesim günleri kıyaslandığında kontrol grubunda artış gözlemlenirken ($p<0.05$) 75 ppm arı sütü ile beslenen grupta azalış tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4.7. Göğüs eti, but eti ve iç organların pH değerleri

	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
But pH	35	6.42±0.17 ^{aA}	6.53±0.10 ^{abA}	6.62±0.09 ^{bA}	6.59±0.10 ^{bA}
	42	6.68±0.12 ^{aB}	6.82±0.10 ^{bB}	6.75±0.13 ^{abB}	6.86±0.14 ^{bB}
Göğüs pH	35	6.16±0.08 ^{aA}	6.26±0.09 ^{bA}	6.37±0.06 ^{cA}	6.36±0.06 ^{cA}
	42	6.25±0.08 ^{aB}	6.39±0.10 ^{bB}	6.36±0.13 ^{bA}	6.41±0.08 ^{bA}
Karaciğer pH	35	6.41±0.10 ^{aA}	6.55±0.11 ^{bA}	6.59±0.11 ^{bA}	6.55±0.08 ^{bA}
	42	6.64±0.12 ^{aB}	6.66±0.1 ^{abB}	6.69±0.10 ^{abA}	6.78±0.12 ^{bB}
Kalp pH	35	6.47±0.18 ^{aA}	6.57±0.11 ^{aA}	6.73±0.15 ^{bA}	6.60±0.12 ^{abA}
	42	6.63±0.13 ^B	6.73±0.12 ^B	6.67±0.21 ^A	6.69±0.08 ^A
Taşlık pH	35	6.85±0.09 ^{aA}	6.94±0.03 ^{bA}	7.02±0.07 ^{bcA}	7.02±0.09 ^{cA}
	42	6.93±0.07 ^B	6.91±0.12 ^A	6.96±0.09 ^A	6.86±0.12 ^B

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 4.8. pH verilerine ait Bağımlı (eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (Paired Sample t-test) Sonuçları

	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
But pH	-3,76	11	0,00	-7,13	11	0,00	-2,27	11	0,04	-5,92	11	0,00
Göğüs pH	-2,33	11	0,04	-4,61	11	0,00	0,25	11	0,80	-1,62	11	0,13
Karaciğer pH	-6,65	11	0,00	-2,41	11	0,03	-2,07	11	0,06	-5,07	11	0,00
Kalp pH	-2,48	11	0,03	-3,81	11	0,00	0,96	11	0,36	-1,78	11	0,10
Taşlık pH	-2,78	11	0,02	0,96	11	0,36	1,88	11	0,09	4,51	11	0,00

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Šulcerová ve ark. (2011) yaptıkları bir araştırmada 200, 300 ve 400 mg/kg propolis ve 400, 800 mg/kg polen ile besledikleri beş ayrı grubun göğüs ve but pH'larını incelemişler sonuçta 400 mg/kg polen ile beslenen grupların göğüs pH'larında azalış, 800 mg/kg polen ile beslenenlerin ise but etlerinde artış tespit etmişlerdir. Prakatur ve ark. (2020) farklı oranlarda propolis ve polen karışımı ile 42. güne kadar besledikleri etlik piliçlerde göğüs pH larını ölçmüşler ve gruplar arasında fark tespit etmediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.9. pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
But pH	35	3	0,100	7,214	0,000
	42		0,077	5,164	0,004
Göğüs pH	35	3	0,120	22,100	0,000
	42		0,066	6,800	0,001
Karaciğer pH	35	3	0,072	6,886	0,001
	42		0,046	3,782	0,017
Kalp pH	35	3	0,139	6,948	0,001
	42		0,022	1,105	0,357
Taşlık pH	35	3	0,079	14,897	0,000
	42		0,021	2,118	0,112

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

4.1.3 Pişirme Kaybı

Pişirme kaybı et ve et ürünleri teknolojisi açısından önemli bir özellik olup STK'nın bir göstergesi olarak ifade edilmektedir. Etin yapısında bulunan serbest su miktarı ne kadar fazla ise pişirme kaybı da o kadar fazla olmaktadır. Ette bulunan su aynı zamanda etin tekstürü ile de ilgilidir. Su tutma kapasitesinin yüksek oluşu pişirme işlemi sonrasında tekstürel açıdan daha tercih edilebilir bir yapı sağlanmaktadır. Etlik piliçyemlerinearı sütü ilave edilmesi sonucunda göğüs ve but etlerine ait pişirme kaybı sonuçları Tablo 4.10'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde göğüs etlerinde pişirme kaybı değerlerinin yaklaşık 14 ile 24 arasında; but etlerinde ise yaklaşık 17 ile 26 arasında değişti tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde 35. gün sonunda göğüs etlerinin pişirme kayıplarının arttığı tespit edilmiştir. 42. gün sonunda ise 25 ppm arı sütü ile beslenenlerde bir değişim olmazken ($p>0.05$) 50 ve 75 ppm arı

sütü ile beslenenlerde artış tespit edilmiştir ($p<0.05$). 35. gün ile 42. günleri karşılaştırdığımızda ise 42. gün pişirme kayıplarındaki düşüşün anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Tablo 4.10. Göğüs ve but etlerinin pişirme kaybı değerleri (%)

	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
Göğüs pişirme kaybı	35	19.08±3.33 ^{aA}	24.43±2.57 ^{bA}	22.29±1.63 ^{bA}	22.85±2.45 ^{bA}
	42	14.99±2.12 ^{aB}	13.98±1.67 ^{aB}	15.71±3.15 ^{aB}	19.63±3.03 ^{bB}
But pişirme kaybı	35	19.68±3.22 ^A	17.12±1.55 ^A	19.14±4.45 ^A	19.30±1.65 ^A
	42	19.50±4.77 ^{aA}	21.14±3.01 ^{aB}	26.25±1.93 ^{bA}	19.03±3.46 ^{aB}

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$);
A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 4.11. Göğüs ve but etlerinin pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
Göğüs pişirme kaybı	35	3	60,502	9,192	0,000
	42		73,305	11,126	0,000
But pişirme kaybı	35	3	15,877	1,802	0,161
	42		131,062	11,034	0,000

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo 4.12. Pişirme kaybı verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (Paired Sample t test) sonuçları

	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
Göğüs pişirme kaybı	3,61	11	0,00	10,97	11	0,00	6,11	11	0,00	2,58	11	0,03
But pişirme kaybı	0,13	11	0,90	-3,32	11	0,01	-4,35	11	0,00	0,25	11	0,81

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Haščík ve ark. (2015a) yaptıkları araştırmada kontrol grubu ile 400 mg/kg polen ekstraktı; 400 mg/kg propolis ve 3.3 gram probiyotik eklenmiş su ile 22. günden 42. güne beslenen 4 ayrı grup etlik piliç etinde pişirme kaybı analizi sonucunda bir farklılık tespit etmemişlerdir. Yine Haščík ve ark. (2015b) yaptıkları diğer çalışmada kontrol grubu ile 400 mg/kg polen ekstraktı ile 3.3 gram probiyotik ilaveli su ile ve 400 mg/kg propolis ile 3.3 gram probiyotik

eklenmiş su ile 42. güne kadar beslenen 3 ayrı grup etlik piliç etinde pişirme kaybı analizi sonucunda polen ekstraktı ve propolis ekli grupların pişirme kaybının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. İlk çalışmada arı ürünü olan polen ekstraktı ve propolis ayrı ayrı yeme ilave edilirken pişirme analizinde farklılık tespit edilmemiş ancak ikinci çalışmada arı ürünlerine ilaveten probiyotik ilave edilmiştir. Probiyotik pişirme kaybını azaltıcı etki göstermiş olabilir.

Sonuçlarımız Haščík ve ark. (2015a) ile uyumlu olup pişirme kaybında bir farklılık bulunmamıştır. Bunun arı ürünlerinin tek başına pişirme kaybı üzerinde etkili olmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.4 Su Tutma Kapasitesi (STK)

Kasda bulunan su miktarı yaklaşık%75civarındadır. (Warner, 2014)’e göre su tutma kapasitesi, etin kesme, öğütme, taşıma, presleme, ısıtma, presleme, pişirme, taşıma ve depolama işlemleri sırasında bünyesinde tutabileceği su miktarıdır. Salınan su, damlama kaybı, sızıntıve/veya sızıntı kaybı veya pişirme kaybı olarak değişik şekillerde tanımlanabilir. Bu analizlerin sonuçları STK ile ters ilişkilidir. Etin kendi doğal yapısında bulunan suyun büyük bir kısmı proteinlere tutunmuş olarak bulunur ve pH ile su tutma kapasitesi arasında yakın bir ilişki söz konusudur (Huff-Lonergan&Sosnicki, 2002). Suyun kasın ete dönüşümü esnasında da yapıda kalması istenir. Bunun temelinde ekonomik ve teknolojik nedenler yatmaktadır. Çünkü su etin yapısından uzaklaştıkça etin organoleptik vetekstürel özellikleri olumsuz etkilenmekte ve istenmeyen büzüşme ve şekil bozukluğu sorunları ortaya çıkmaktadır. Etin su tutma kapasitesinin yüksek olması istenir çünkü su tutma kapasitesi yüksek olan bir ette sızıntı kaybı (fire) düşük olacaktır. Bu da etin teknolojik ve duyuşsal özelliklerininikorumasını sağlarken ekonomik kayıplarında önüne geçilmesini sağlayacaktır (Huff-Lonergan&Sosnicki, 2002).

Çalışmada piliç göğüs eti örneklerinin yapısal özelliklerin tanımlanmasında kullanılan su tutma kapasitesine ait bilgiler Tablo 4.13’de verilmiştir.

Tablo incelendiğinde su tutma kapasitelerinin yaklaşık 21 ile 24 arasında değiştiği gözlenmektedir.

Etlik piliç yemlerine ilave edilen arı sütünün su tutma kapasitesini etkilemediği gözlenmektedir ($p>0.05$). Kesim günleri kıyaslandığında 42. gün 50 ppm arı sütü ile beslenen grupta bir düşüş gözlemlense de ($p<0.05$) veriler genel

olarak incelendiğinde gruplar arasında ya da kesim günleri arasında farklılık tespit edilmediğini söylemek mümkündür ($p>0.05$).

Tablo 4.13. Piliç göğüs eti su tutma kapasitesi (STK) değerleri

	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
STK	35	22.33±4.93 ^A	21.22±3.76 ^A	22.96±4.34 ^A	23.17±3.18 ^A
	42	24.06±2.71 ^{Aa}	22.23±3.21 ^{Aab}	20.52±2.57 ^{Bb}	23.54±2.94 ^{Aab}

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$);
A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 4.14. Piliç göğüs eti su tutma kapasitesi (STK) değerlerine ait varyans analiz sonuçları

	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
STK	35	3	9,195	0,546	0,654
	42		0,003	3,626	0,020

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Prakatur ve ark (2020) yaptıkları çalışmada farklı oranlarda polen ve propolis ile beslenen gruplarda damlama kaybı şeklinde su tutma kapasitesini ölçmüşler ve arı ürünü ile beslenen gruplarda düşüş tespit etmişlerdir.

Bulgularımız Prakatur ve ark. (2020) yaptıkları çalışma ile uyumlu değildir. Onlar düşüş tespit ederken bizim bulgularımız herhangi bir değişim olmadığı yönündedir. Bunun sebebi araştırmalarında yem karışımına 0.25 g/kg propolis + 20 g/kg polen ilave ederken bizim yem karışımımıza maksimum 75 ppm (0.075g/kg) arı sütü ilave etmemiz olabilir. Onlar oransal olarak bizden yaklaşık 250 kat daha fazla polen ilave etmişlerdir. Bu da etin teknolojik özelliklerinden biri olan su tutma kapasitesini etkilemiş olabilir.

Tablo 4.15. Su tutma kapasitesi verilerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (Paired Sample t test) sonuçları

	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
STK	15,48	11	0,00	19,33	11	0,00	18,20	11	0,00	25,08	11	0,00

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

4.1.5 Karkas Et Parçaları ve İç Organların Renk Değerleri

Renk, etin kalite kriterleri arasında önemli bir yere sahiptir. Tüketiciler kararlarını ilk olarak etin rengine bakarak karar vermektedirler. Rengin değerlendirilmesinde görsel algılamının yanında sayısal ifadeler kullanılmaktadır. Genellikle CIELAB uzayında yapılan ölçümler ette referans olarak görülmektedir. CIELAB diyagramında yer alan L* değeri açıklık/koyuluk özelliğini göstermekte olup 0 en koyu siyahı 100 ise beyazı ifade etmektedir. Yeşillik/kırmızılık renk eksenini a* harfi ile ifade edilmektedir. -60 negatif değer yeşil renk iken +60 pozitif değer ise kırmızıdır. b* değeri ise mavilik/sarılık eksenindeki farkı göstermektedir. -60 değeri mavi renk iken +60 değeri ise sarı renktir. C⁰ değeri doygunluk farkını gösterirken pozitif değerler canlılığı negatif değerler soluk görünümü temsil etmektedir. Son olarak h* değeri ise toplam renk tonu farkını belirtmektedir.

Göğüs etlerine ait renk değerleri tablo 4.16'da verilmiştir. L* değerleri yaklaşık 56 ile 58; a* değerleri yaklaşık 6 ile 8; b* değerleri yaklaşık 5 ile 7; C* değerleri yaklaşık 8 ile 11 ve H⁰ değerleri yaklaşık 34 ile 43 arasında bulunmuştur.

Tablo 4.16. Göğüs etlerine ait renk değerleri

Göğüs	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
L*	35	57.32±2.66 ^A	57.72±2.06 ^A	56.05±1.52 ^A	56.45±3.25 ^A
	42	57.89±2.97 ^A	56.10±4.18 ^A	58.34±2.86 ^A	57.84±2.51 ^A
a*	35	7.66±1.36 ^A	8.04±1.07 ^A	7.61±0.45 ^A	7.59±1.15 ^A
	42	7.12±1.02 ^{aA}	6.61±1.38 ^{abB}	5.85±0.95 ^{bB}	6.00±1.06 ^{abB}
b*	35	6.86±1.18 ^{abA}	7.61±1.55 ^{aA}	6.00±1.26 ^{abA}	6.52±1b ^A
	42	5.61±1.91 ^A	4.81±1.73 ^B	5.44±1.27 ^A	5.09±1.63 ^B
C*	35	10.36±1.4 ^A	11.14±1.53 ^A	9.75±0.99 ^A	10.07±1.23 ^A
	42	9.21±1.72 ^A	8.33±1.65 ^B	8.10±1.17 ^B	8.00±1.55 ^B
H ⁰	35	41.89±6.12 ^A	43.12±5.84 ^A	37.73±5.39 ^A	40.54±5.1 ^A
	42	36.92±8.51 ^A	34.83±9.9 ^B	42.33±7.95 ^A	37.66±9.06 ^A

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Yeme ilave edilen arı sütünün göğüs etlerinin L* değerlerini etkilemediği tespit edilmiştir (p>0.05). a* değerleri 35 günde etkilenmezken 42. gün 35. güne göre arı sütü ilave edilenlerin düşüş eğiliminde olduğu gözlenmektedir (p<0.05). b* değerleri yine 35. gün değişmezken 42. gün kesim yaşında 25 ve 75 ppm arı

sütü ilave edilenlerin düştüğü tespit edilmiştir ($p<0.05$). C^* değerleri yine 35. Gün değişmezken 42. gün arı sütü ilave edilen gruplarda düşüş tespit edilmiştir ($p<0.05$). H^* değerlerinde genel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Tüm parametreler incelendiğinde katılan arı sütünün ne gruplar arasında ne de kesim yaşına bağlı olarak göğüs etlerinin rengini değiştirmediği söylenebilir ($p>0.05$).

Tablo 4.17. Göğüs etlerinin renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Göğüs	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
L^*	35	3	7,120	1,180	0,328
	42		11,687	1,147	0,341
a^*	35	3	0,542	0,482	0,697
	42		4,111	3,309	0,029
b^*	35	3	5,483	3,442	0,025
	42		1,548	0,570	0,638
C^*	35	3	4,233	2,490	0,073
	42		3,642	1,537	0,218
H^0	35	3	64,115	2,024	0,124
	42		120,209	1,524	0,222

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo 4.18. Göğüs etlerinin renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (Paired Sample t test) sonuçları

Göğüs	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
L^*	-0,50	11	0,63	1,12	11	0,29	-2,49	11	0,03	-1,83	11	0,09
a^*	1,11	11	0,29	2,16	11	0,05	7,28	11	0,00	3,23	11	0,01
b^*	1,76	11	0,11	5,15	11	0,00	1,08	11	0,30	2,40	11	0,04
C^*	1,69	11	0,12	4,14	11	0,00	4,09	11	0,00	3,08	11	0,01
H^0	1,55	11	0,15	2,65	11	0,02	-1,60	11	0,14	0,95	11	0,36

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Šulcerová ve ark. (2011) yaptıkları araştırmada 200, 300 ve 400 mg/kg propolis ve 400, 800 mg/kg polen ile besledikleri beş ayrı grubun göğüs renklerini incelemişler sonuçta tüm gruplarda kontrol grubuna göre L^* değerlerinin arttığını, a^* değerlerinde sadece 400 mg/kg polen ile beslenen gruplarda artış, 800 mg/kg beslenenler de ise azalış tespit etmişlerdir. b^* değerlerinde ise gruplararası fark tespit etmediklerini belirtmişlerdir. Haščík ve ark. (2015a) yaptıkları araştırmada

kontrol grubu ile 400 mg/kg polen ekstraktı; 400 mg/kg propolis ve 3.3 gram probiyotik eklenmiş su ile 22. günden 42. güne beslenen 4 ayrı grup etlik piliç etinde göğüs ve but renklerinin değişimini incelemişler ve farklılık tespit etmemişlerdir. Prakatur ve ark (2020) yaptıkları araştırmada polen ve propoliskarışımları ile besledikleri etlik piliçlerin derili ve derisiz göğüs etlerini incelemişler, derili veya derisiz grupta L* ve a* değerlerinde bir değişim tespit etmemişlerdir. Hem derili hem de derisiz grupta b* değerlerinde azalış veya artışlar tespit etmişlerdir. Sevim (2022) yaptığı çalışmada 2.5; 5 ve 10 g/kg arı poleni ile 42 gün beslenen etlik piliçlerin göğüs ve but eti renkleri incelemiş sonuçta 5 g/kg arı poleni ile beslenen grubun kontrol grubuna göre farklı olduğunu belirtmiştir.

Göğüs eti renk değerlerine ait bulgularımız Šulcerová ve ark. (2011) ve Sevim (2022) ile uyumsuz, Haščík ve ark. (2015a) ile Prakatur ve ark (2020)'nın bulguları ile uyumludur. Bunun arı sütünden ve/veya katılan miktardan olduğu düşünülmektedir.

But etlerinin renk değerleri Tablo 4.19' de verilmiştir. Tablo incelendiğinde L* değerleri yaklaşık 52 ile 59; a* değerleri yaklaşık 6 ile 8; b* değerleri yaklaşık 5 ile 8; C* değerleri yaklaşık 8 ile 10 ve H⁰ değerleri yaklaşık 30 ile 38 arasında bulunmuştur.

Tablo 4.19. But etlerine ait renk değerleri

But	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
L*	35	58.93±3.13 ^{aA}	57.79±3.52 ^{abA}	55.48±1.7 ^{bA}	56.07±2.37 ^{abA}
	42	54.61±2.53 ^B	52.15±2.46 ^B	54.59±2.89 ^A	53.97±2.37 ^B
a*	35	7.82±1.64 ^A	7.98±1.08 ^A	8.52±1.46 ^A	7.23±0.73 ^A
	42	7.85±1.23 ^{aA}	7.47±1.68 ^{abA}	6.14±0.67 ^{bB}	6.55±0.66 ^{bcB}
b*	35	6.24±1.77 ^A	5.69±0.82 ^A	5.14±1.52 ^A	5.42±1.41 ^A
	42	4.83±1.41 ^A	4.95±2.17 ^A	5.42±1.18 ^A	4.22±1.04 ^B
C*	35	10.13±2.04 ^A	9.93±1.06 ^A	10.13±1.65 ^A	9.13±1.32 ^A
	42	9.37±1.41 ^A	9.08±2.46 ^A	8.27±0.96 ^B	7.91±0.96 ^B
H ⁰	35	38.51±6.98 ^{aA}	35.29±4.97 ^{abA}	30.53±7.93 ^{bA}	35.28±6.36 ^{abA}
	42	30.68±6.87 ^{aB}	31.91±7.10 ^{aA}	40.67±6.66 ^{bB}	31.95±5.98 ^{aA}

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Arı sütünün but etlerinin L* değerlerini etkilediği tespit edilmiştir ($p<0.05$). İlk kesim günü olan 35. gün gruplararası farklar gözlemlenirken kesim yaşı değiştiğinde genel olarak düşme eğiliminde ($p<0.05$). a* ve b* değerlerinin 35. gün değişmediği tespit edilirken 42. gün kesim yaşında 50 ve 75 ppm arı sütü ilave edilenlerin düştüğü tespit edilmiştir ($p<0.05$). C* değerleri yine 35. gün değişmezken 42. gün arı sütü ilave edilen gruplardan 50 ppm ve 75 ppm ile beslenenlerde düşüş tespit edilmiştir ($p<0.05$). H⁰ değerlerinde 35. gün 25, 50 ve 75 ppm arı sütü ile beslenen grupların kontrol grubuna göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Kesim günü 42 olduğunda sadece 50 ppm ile beslenende artış gözlenmiş kesim günü farkına bakıldığında sadece kontrol grubunda ve 50 ppm arı sütü ile beslenen gruplarda azalış ve artış tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Šulcerová ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada 200, 300 ve 400 mg/kg propolis ve 400, 800 mg/kg polen ile besledikleri beş ayrı grubun but renklerini incelemişler sonuçta L* a* b* değerlerinde gruplar arası fark tespit etmemişlerdir. Sevim (2022) yaptığı çalışmada 2.5; 5 ve 10 g/kg arı poleni ile 42 gün beslenen etlik piliçlerin göğüs ve but eti renklerini incelemiş ve 5 g/kg arı poleni ile beslenen grubun kontrol grubuna göre farklı olduğunu tespit etmiştir.

Tablo 4.20. But etlerinin renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

But	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
L*	35	3	30,089	3,927	0,014
	42		16,055	2,430	0,078
a*	35	3	3,359	2,064	0,119
	42		7,572	5,795	0,002
b*	35	3	2,627	1,292	0,289
	42		2,906	1,270	0,296
C*	35	3	2,679	1,100	0,359
	42		5,603	2,270	0,094
H ⁰	35	3	129,758	2,936	0,044
	42		255,766	5,753	0,002

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo4.21.But etlerinin renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

But	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
L*	4,44	11	0,00	5,60	11	0,00	0,80	11	0,44	2,68	11	0,02
a*	-0,07	11	0,94	0,75	11	0,47	5,69	11	0,00	2,53	11	0,03
b*	2,09	11	0,06	1,36	11	0,20	-0,49	11	0,63	2,87	11	0,02
C*	1,17	11	0,27	1,02	11	0,33	3,79	11	0,00	2,85	11	0,02
H ⁰	2,69	11	0,02	1,75	11	0,11	-3,24	11	0,01	1,60	11	0,14

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Bulgularımız Šulcerová ve ark. (2011) yaptıkları araştırma ile uyumsuz Sevim (2022) yaptığı çalışma ile uyumludur. Bu durumun katılan arı sütü miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karaciğer soğutulduktan sonra oda sıcaklığına getirilmiş ve ölçülen renk değerleri Tablo 4.22’de verilmiştir. Tablodan da anlaşılabacağı üzere L* değerleri yaklaşık 27 ile 38; a* değerleriyaklaşık 22 ile 24; b* değerleri 14 ile 18 arasında değişmektedir. C* değerleri ise 26 ve 30; H⁰ değerleri de 29 ile 38 arasında değişmektedir.

Tablo 4.22.Karaciğer renk değerleri

Karaciğer	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
L*	35	38.52±4.96 ^A	36.38±4.32 ^A	37.05±6.59 ^A	37.81±4.25 ^A
	42	27.63±3.99 ^B	27.69±2.73 ^B	29.02±2.31 ^B	28.66±1.99 ^B
a*	35	23.23±0.80 ^A	23.13±1.78 ^A	23.27±1.14 ^A	22.85±1.79 ^A
	42	24.48±2.54 ^A	23.57±2.00 ^A	22.21±1.20 ^B	22.23±2.63 ^A
b*	35	17.86±1.60 ^A	18.37±1.76 ^A	18.41±2.82 ^A	18.23±1.48 ^A
	42	14.16±4.67 ^B	14.50±2.88 ^B	15.13±2.48 ^B	15.07±2.75 ^B
C*	35	29.35±1.17 ^A	29.59±1.89 ^A	29.80±2.03 ^A	29.26±2.06 ^A
	42	28.62±3.1 ^A	28.42±2.29 ^A	26.70±1.91 ^B	27.21±2.62 ^A
H ⁰	35	37.21±2.62 ^A	38.44±3.18 ^A	38.12±4.44 ^A	38.45±2.29 ^A
	42	29.54±9.13 ^B	31.59±5.63 ^B	34.06±4.58 ^A	33.56±4.83 ^B

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Karaciğer renk değerlerinin 35. gün ve 42. günlerde gruplar arasında farklılık tespit edilmemiş (p>0.05), ancak kesim günleri kıyaslandığında gruplar arasında azalma tespit edilmiştir (p<0.05). Kesim yaşı arttıkça rengin açıldığı

görülmektedir. Kırmızılık değerlerinde değişim gözlenmezken sarılık değerlerinde de azalış söz konusudur ($p<0.05$).

Kalpler soğutulduktan sonra oda sıcaklığına getirilmiş ve ölçülen renk değerleri Tablo 4.25’de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere L^* değerleri yaklaşık 35 ile 40; a^* değerleri yaklaşık 21 ile 23; b^* değerleri 11 ile 12 arasında değişmektedir. C^* değerleri ise 22 ve 25; H^0 değerleri de 27 ile 29 arasında değişmektedir.

Taşıklar da aynı şekilde soğutulduktan sonra oda sıcaklığına getirilmiş ve ölçülen renk değerleri Tablo 4.25’de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere L^* değerleri yaklaşık 56 ile 53; a^* değerleri yaklaşık 11 ile 13; b^* değerleri 11 ile 13 arasında değişmektedir. C^* değerleri ise 15 ve 18; H^0 değerleri de 38 ile 47 arasında değişmektedir.

Tablo 4.23.Karaciğer renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Karaciğer	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
L^*	35	3	10,281	0,393	0,759
	42		5,875	0,720	0,546
a^*	35	3	0,426	0,206	0,892
	42		14,637	3,107	0,036
b^*	35	3	0,746	0,189	0,904
	42		2,614	0,238	0,869
C^*	35	3	0,721	0,217	0,884
	42		10,396	1,641	0,194
H^0	35	3	4,042	0,386	0,764
	42		51,125	1,282	0,292

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo 4.24.Karaciğer renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

Karaciğer	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	p	t	df	p	t	df	p	t	df	p
L^*	6,22	11	0,00	5,50	11	0,00	3,43	11	0,01	7,24	11	0,00
a^*	-1,74	11	0,11	-0,47	11	0,65	2,68	11	0,02	0,55	11	0,59
b^*	2,88	11	0,02	4,42	11	0,00	2,74	11	0,02	3,13	11	0,01
C^*	0,86	11	0,41	1,08	11	0,30	3,63	11	0,00	1,81	11	0,10
H^0	3,00	11	0,01	4,46	11	0,00	1,98	11	0,07	2,78	11	0,02

t: t-testi; df: degree of freedom; P: anlamlılık derecesi

Genel olarak hem kalp renk değerlerinin hem de taşlık renk değerlerinin arı sütü ilavesinden etkilenmediğini söylemek mümkündür ($p>0.05$)

Tablo 4.25. Kalp renk değerleri

Kalp	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
L*	35	35.11±3.88 ^A	37.93±3.36 ^A	35.62±3.12 ^A	38.17±2.96 ^A
	42	38.50±3.48 ^A	38.22±4.44 ^A	40.46±3.39 ^B	39.04±2.33 ^A
a*	35	22.88±1.27 ^A	21.74±1.97 ^A	22.47±0.97 ^A	21.66±1.62 ^A
	42	22.33±1.74 ^A	22.28±1.88 ^A	22.16±1.36 ^A	22.95±3.15 ^A
b*	35	11.21±1.28 ^A	12.27±1.64 ^A	12.11±1.20 ^A	11.90±1.45 ^A
	42	11.83±1.74 ^A	12.30±2.75 ^A	11.38±1.44 ^A	11.68±1.68 ^A
C*	35	25.27±0.89 ^A	25.28±1.47 ^A	25.58±1.02 ^A	24.75±1.81 ^A
	42	25.33±2.18 ^A	25.48±2.72 ^A	24.95±1.55 ^A	25.00±2.18 ^A
H ⁰	35	27.17±3.84 ^A	29.00±3.43 ^A	28.33±2.66 ^A	28.83±2.45 ^A
	42	27.77±2.71 ^A	27.30±4.05 ^A	27.12±2.86 ^A	27.38±2.17 ^A

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 4.26. Kalp renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Kalp	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
L*	35	3	29,474	2,632	0,062
	42		11,920	0,978	0,412
a*	35	3	4,154	1,837	0,154
	42		1,496	0,326	0,807
b*	35	3	2,624	1,331	0,276
	42		1,755	0,453	0,717
C*	35	3	1,406	0,772	0,516
	42		0,802	0,166	0,919
H ⁰	35	3	8,143	0,823	0,488
	42		0,891	0,097	0,961

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo 4.27. Kalp renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

Kalp	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
L*	-1,82	11	0,10	-0,17	11	0,87	-3,47	11	0,01	-0,79	11	0,45
a*	0,85	11	0,41	-0,67	11	0,51	0,64	11	0,54	-1,30	11	0,22
b*	-1,35	11	0,20	-0,03	11	0,97	1,33	11	0,21	0,30	11	0,77
C*	-0,08	11	0,93	-0,24	11	0,81	1,22	11	0,25	-0,25	11	0,81
H ⁰	-0,46	11	0,65	1,17	11	0,27	1,01	11	0,33	1,42	11	0,18

t: t-testi; df: degree of freedom; p: anlamlılık derecesi

Tablo 4.28. Taşlık renk değerleri

Taşlık	Kesim Süresi (Gün)	Kontrol	Arı Sütü 25 ppm	Arı Sütü 50 ppm	Arı Sütü 75 ppm
L*	35	56.26±3.6 ^A	55.90±2.53 ^A	55.12±3.34 ^A	56.92±2.21 ^A
	42	53.39±3.32 ^A	56.64±4.32 ^A	55.81±2.83 ^A	56.11±2.02 ^A
a*	35	11.94±2.34 ^A	12.68±2.46 ^A	11.79±1.56 ^A	11.05±1.14 ^A
	42	12.99±1.92 ^A	12.09±1.72 ^A	11.52±1.45 ^A	12.17±1.13 ^B
b*	35	10.19±1.89 ^A	9.81±1.26 ^A	9.62±1.67 ^A	11.29±1.89 ^A
	42	11.19±1.87 ^A	12.72±1.65 ^A	11.72±2.31 ^A	12.95±1.08 ^B
C*	35	15.80±2.62 ^A	15.66±1.81 ^A	15.30±2.05 ^A	15.91±1.65 ^A
	42	17.5±2.35 ^A	17.42±2.03 ^A	16.54±2.42 ^A	17.78±1.23 ^B
H ⁰	35	40.44±5.4 ^{abA}	38.62±4.63 ^{aA}	38.76±4.1 ^{aA}	44.95±5.31 ^{bA}
	42	39.85±4.4 ^{aA}	45.75±3.57 ^{bB}	44.95±3.96 ^{bB}	46.91±2.9b ^A

*a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05); A, B: Aynı sütunda büyüme boyunca farklılıkları göstermekte ve farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Tablo 4.29. Taşlık renk özelliklerine ait varyans analiz sonuçları

Taşlık	Kesim Süresi (Gün)	df	Kareler Ortalaması	F	P
L*	35	3	6,707	0,758	0,524
	42		24,838	2,378	0,083
a*	35	3	5,359	1,404	0,254
	42		4,386	1,750	0,171
b*	35	3	6,740	2,342	0,086
	42		8,313	2,617	0,063
C*	35	3	0,853	0,200	0,896
	42		3,467	0,816	0,492
H ⁰	35	3	104,805	4,378	0,009
	42		116,385	8,283	0,000

df: degree of freedom (serbestlik derecesi)

Tablo 4.30. Taşlık renk özelliklerine ait Bağımlı (Eşleştirilmiş) Örneklerde t-Testi (PairedSample t test) sonuçları

Taşlık	Kontrol			Arı Sütü 25 ppm			Arı Sütü 50 ppm			Arı Sütü 75 ppm		
	t	df	P	t	df	P	t	df	P	t	df	P
L*	2,07	11	0,06	-0,55	11	0,59	-0,67	11	0,52	0,98	11	0,35
a*	-1,38	11	0,19	0,60	11	0,56	0,48	11	0,64	-2,50	11	0,03
b*	-1,43	11	0,18	-5,68	11	0,00	-2,28	11	0,04	-3,03	11	0,01
C*	-1,73	11	0,11	-2,08	11	0,06	-1,25	11	0,24	-4,21	11	0,00
H ⁰	0,35	11	0,73	-5,97	11	0,00	-3,86	11	0,00	-1,05	11	0,32

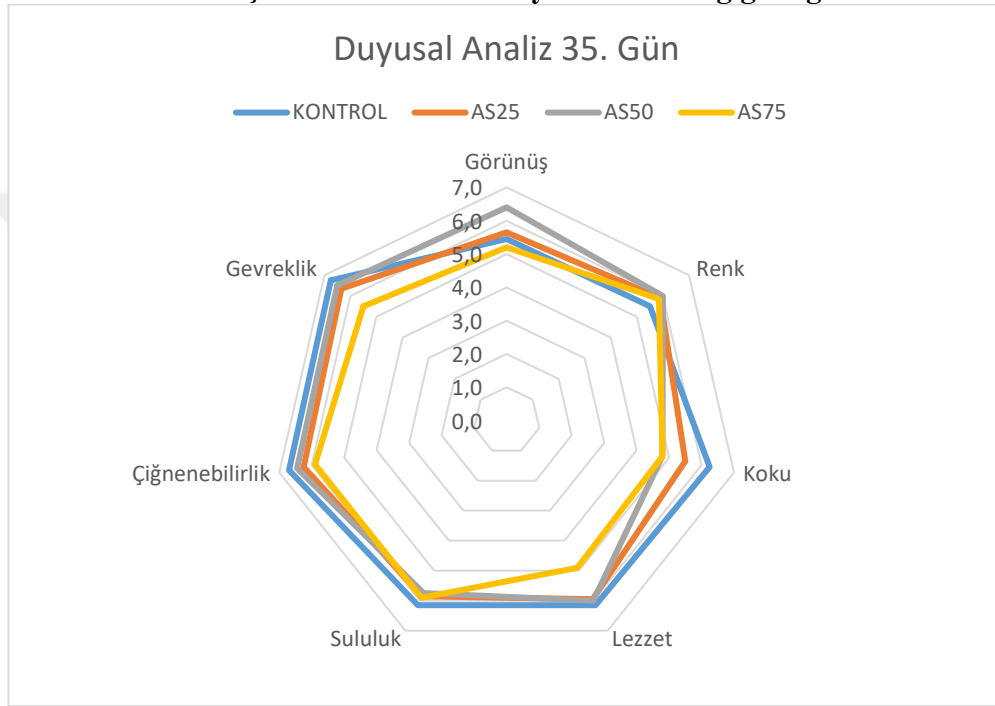
t: t-testi; df: degree of freedom; p: anlamlılık derecesi

Arı sütü ve/veya arı ürünleri ilavesi ile beslenen etlik piliç etlerinin iç organlarına ait pH ve renk değerlerine literatürde rastlanılmamıştır.

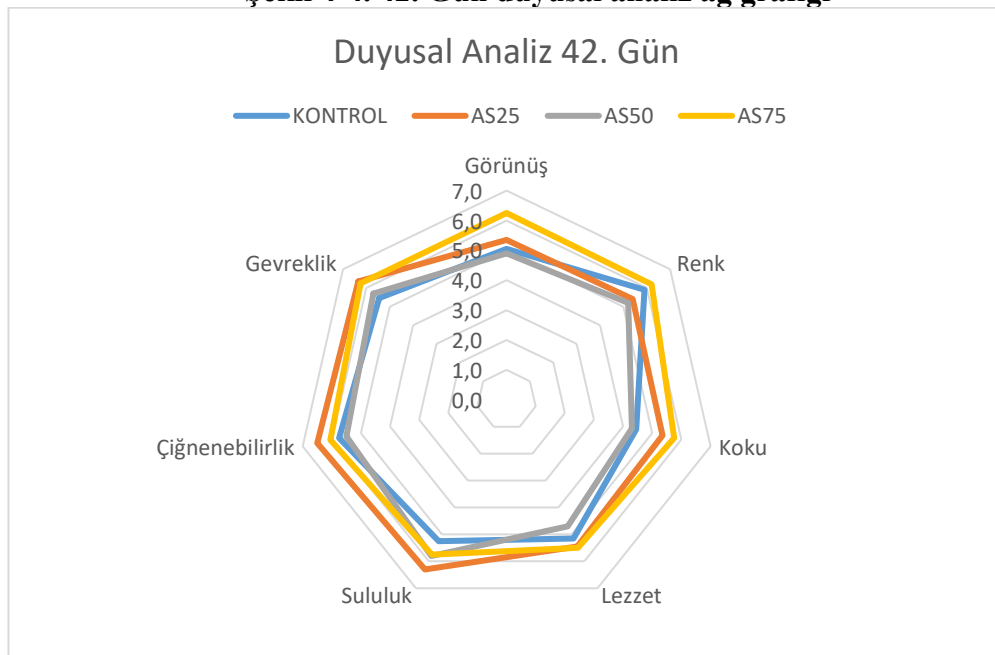
4.2.6 Duyusal değerlendirme sonuçları

Duyusal değerlendirme yeme katılan katkı maddelerinin ette yarattığı değişiklikleri tespit edebilmek için kullanılabilecek önemli bir parametredir. Çalışmamızda eğitilmiş panalistlerden elde edilen test sonuçları iki ayrı kesim günü için ayrı ayrı verilmiştir.

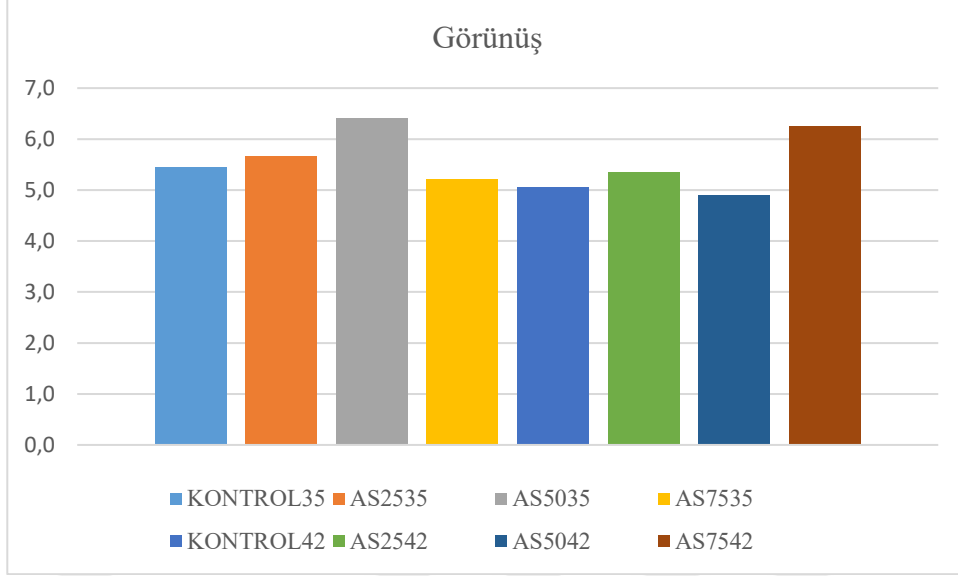
Şekil 4-3. 35. Gün duyusal analiz ağ grafiği



Şekil 4-4. 42. Gün duyusal analiz ağ grafiği

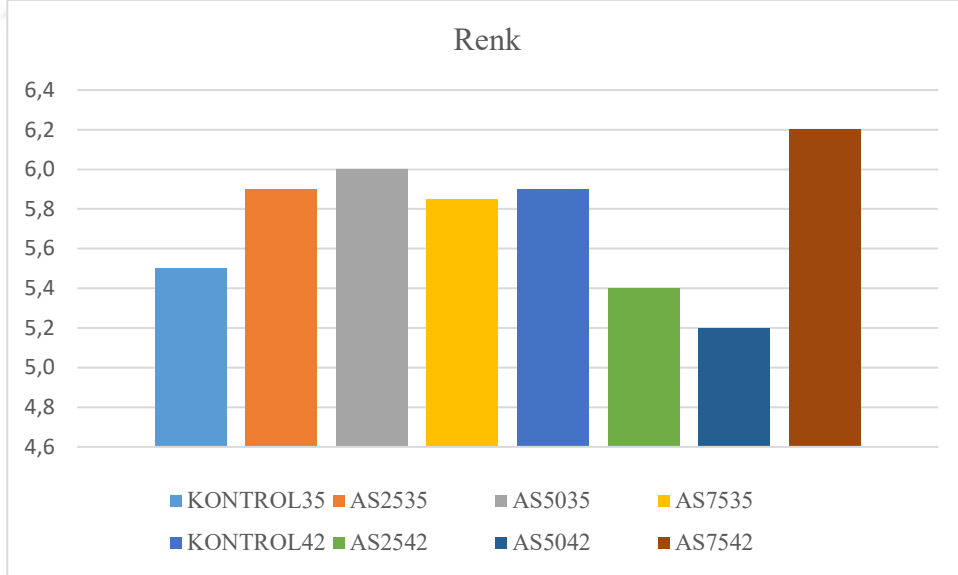


Şekil 4-5. Örneklerin görünüş değerleri bar grafikleri



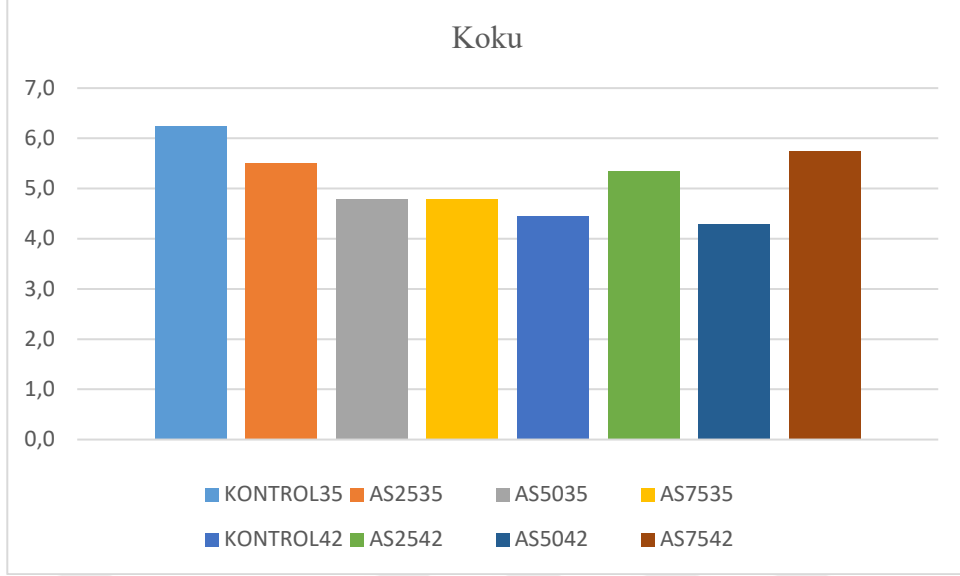
Şekil 4.5’deki görünüş özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. Günde en fazla 50 ppm arı sütü ilave edilen grupların beğenildiği gözlenmektedir. 42. günde ise 75 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-6. Örneklerin renk değerleri bar grafikleri



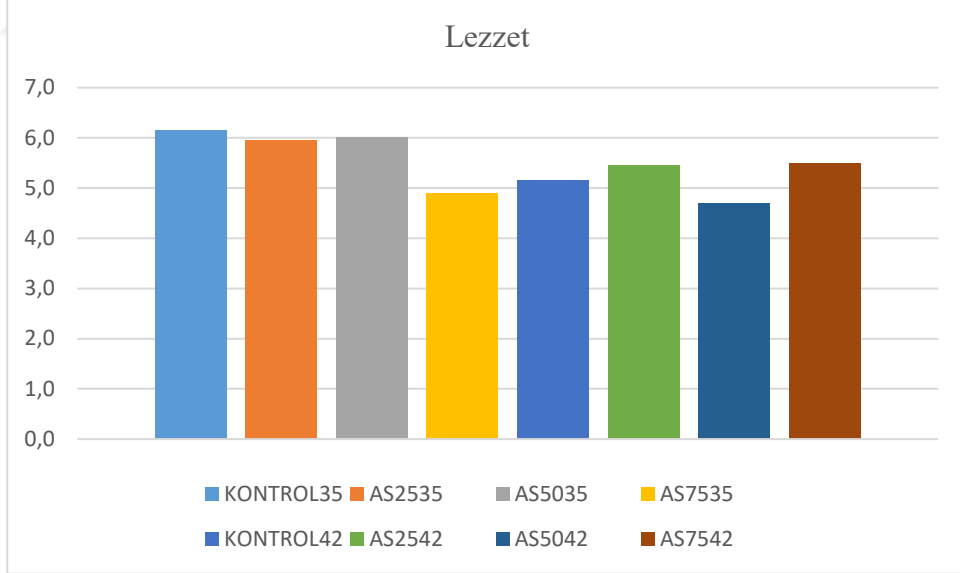
Şekil 4.6’daki renk özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en fazla 50 ppm arı sütü ilave edilen grupların beğenildiği tespit edilirken 42. günde ise 75 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-7. Örneklerin koku değerleri bar grafikleri



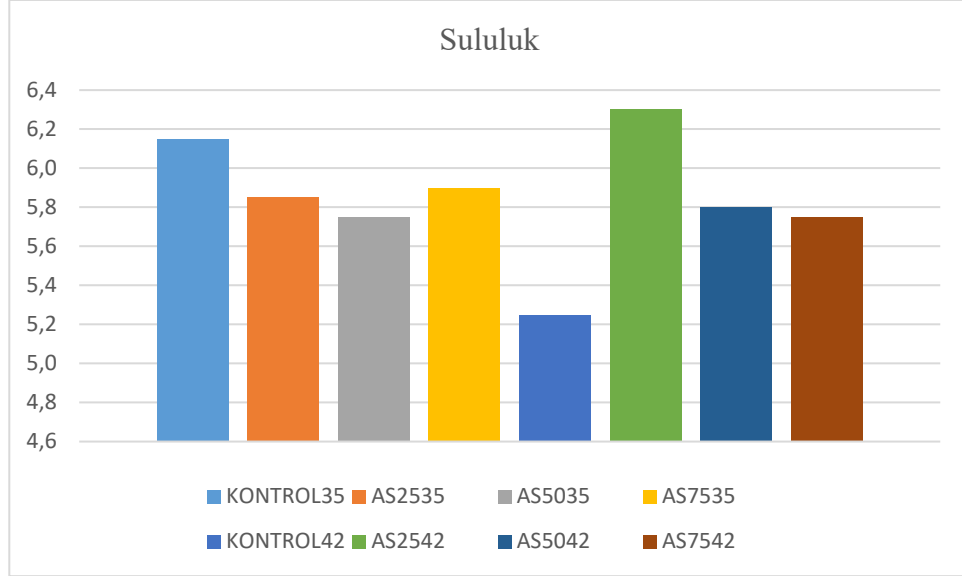
Şekil 4.7’ deki örneklerin koku özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en fazla kontrol grubunun beğenildiği tespit edilirken 42. günde ise 75 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-8. Örneklerin lezzet değerleri bar grafikleri



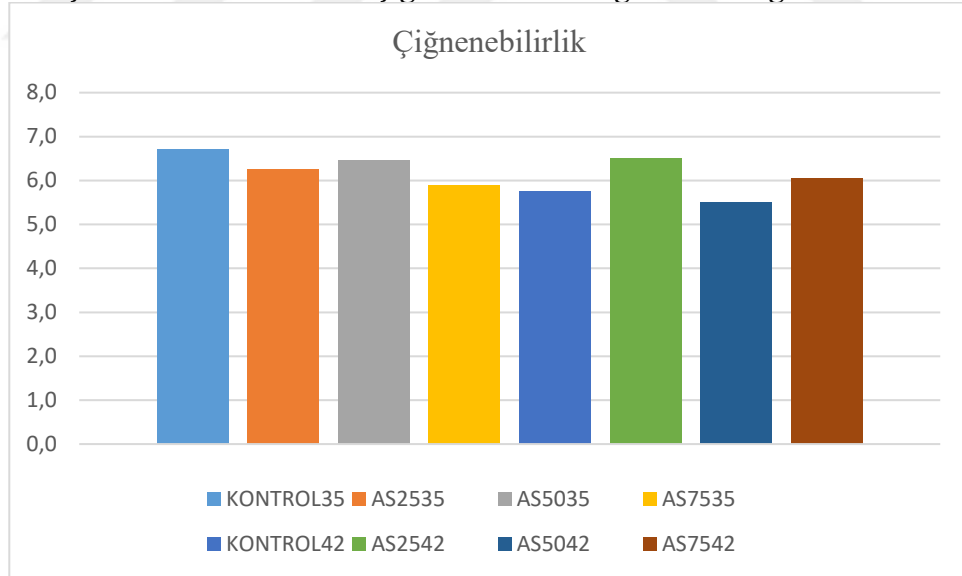
Şekil 4.8’ deki lezzet özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en az 75 ppm arı sütü ilave edilen grupların beğenilmediği tespit edilirken 42. günde ise 25 ve 75 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-9. Örneklerin sululuk değerleri bar grafikleri



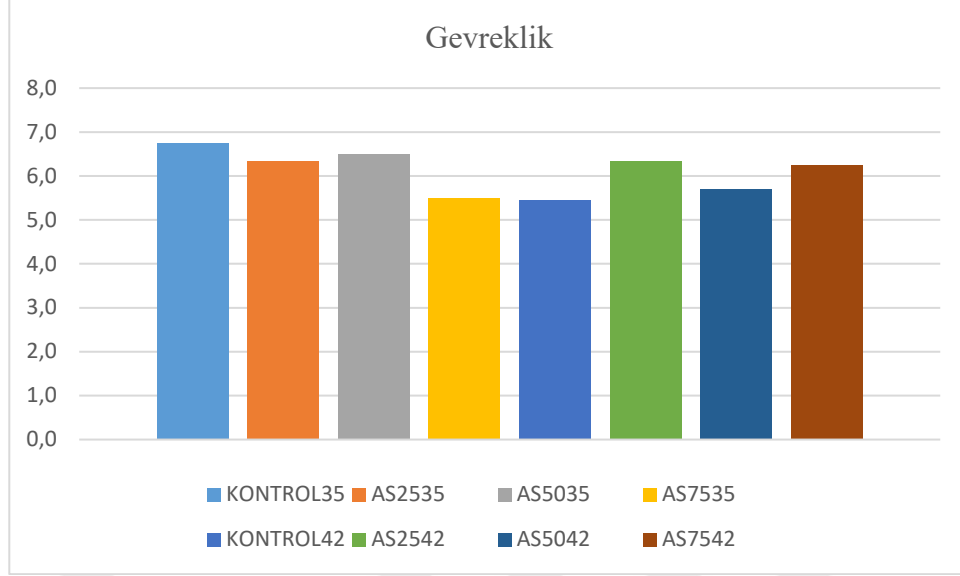
Şekil 4.9'daki sululuk özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en fazla kontrol grubunun beğenildiği tespit edilirken 42. günde ise 25 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-10. Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri bar grafikleri



Şekil 4.10'daki çiğnenebilirlik özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en fazla kontrol grubunun beğenildiği tespit edilirken 42. günde ise 25 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Şekil 4-11. Örneklerin gevreklik değerleri bar grafikleri



Şekil 4.11'deki gevreklik özellikleri bar grafiği incelendiğinde 35. gün kesilen gruplar arasında en fazla kontrol grubunun beğenildiği tespit edilirken 42. günde ise 25 ppm ile beslenen grupların diğerlerine oranla daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Genel olarak tüm özellikler bir arada değerlendirildiğinde 35 gün kesim grubunda kontrol grubu daha çok beğenilirken 42. gün grubunda 25 ppm ve 75 ppm arı sütü ilave edilerek beslenen etlik piliçlerin daha fazla beğenildiği söylenebilir. Haščík ve ark (2013) 1000, 1500, 2500, 3500 ve 4500 mg/kg polen ilaveli yemle etlik piliçlerin duyu analizi yapmışlar ve tüm gruplarda aroma, sululuk, tat ve gevreklik değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Trembecká ve ark. (2017) propolis ve polen ilaveli yemle besledikleri etlik piliçlerin duyu analizlerini yapmışlar ve sonuçta kontrol grubu ile propolis ilaveli yemle beslenen gruplarda olduğunu belirterek propolis ve probiyotik karışımı ile beslenen grupların sululuk karakterlerinin diğerlerine göre daha yüksek tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Bulgularımız özellikle 42. gün bazında Haščík ve ark (2013) ve Trembecká ve ark., (2017)'nin çalışmaları ile uyumludur. Özellikle 25 ppm ve 75 ppm arı sütü ilave edilen gruplar kontrol grubuna göre daha fazla beğenilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmadaarı sütünün etlik piliç yemlerine katkı maddesi olarak katılması sonucu elde edilen karkas, göğüs eti ve but eti ile karaciğer, kalp ve taşlık etlerinin kalite özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir.

İlave edilen arı sütünün karkas ağırlıklarında ve iç organ ağırlıklarında bir artışa ya da azalışa etki etmediği tespit edilmiştir. Arı sütü genelde göğüs ve but etlerinde protein ya da kuru madde değerlerini etkilememiştir. Su tutma kapasitelerinde ise artış belirlenmiştir. Aynı zamanda arı sütü pH değerini artırıcı etki göstermiştir ($P<0.05$). Göğüs etlerinin 35 ve 42. gün pişirme kayıpları azalırken but etlerinin pişirme kayıpları artmıştır. Su tutma kapasitesi göğüs etlerinde artış göstermiştir. Özellikle su tutma kapasitesi ilave edilen arı sütünden etkilenmiş ve artış eğilimi göstermiştir. Örneklerin renk değerlerinde farklılık görülmemekle birlikte a^* değerlerinde artış eğilimi tespit edilmiştir. Sonuçta etlik piliçlerin beslenmesinde yeme ilave edilen arı sütünün verim açısından karkas ağırlıklarını etkilemediği, etin teknolojik özelliklerinde ise olumlu gelişmeler meydana getirdiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak etlik piliç yemlerine ilave edilen arı sütünün karkas ağırlıklarını etkilemediği, etin teknolojik özellikleri olarak ifade edilen pişirme kaybı, su tutma kapasitesi, pH ve renk gibi parametrelerde ise olumlu gelişmeler yaptığı tespit edilmiştir. Bu sebeple rasyonlara arı sütü ilave etmek etin teknolojik özelliklerinin gelişmesini sağlayacaktır. Ayrıca farklı oranlarda arı sütü ilave edilerek etlik piliçler üzerinde yapılacak araştırmalar artırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Abd El-Aziz, A., Abo Ghanima, M., Mota-Rojas, D., Sherasiya, A., Ciani, F., & El-Sabrou, K. (2023). Bee Products for Poultry and Rabbits: Current Challenges and Perspectives. *Animals*, 13(22), 3517. <https://doi.org/10.3390/ani13223517>
- Ahmad, S., Campos, M. G., Fratini, F., Altaye, S. Z., & Li, J. (2020). New Insights into the Biological and Pharmaceutical Properties of Royal Jelly. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(2), 382. <https://doi.org/10.3390/ijms21020382>
- Akuru, E. A., Mpendulo, C. T., Oyeagu, C. E., & Nantapo, C. W. T. (2021). Pomegranate (Punica granatum L.) peel powder meal supplementation in broilers: effect on growth performance, digestibility, carcass and organ weights, serum and some meat antioxidant enzyme biomarkers. *Italian Journal of Animal Science*, 20(1), 119-131. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1870877>
- Akyol, etem., & Baran, Y. (2015). Arı Sütünün Yapısı, İnsanlar ve Arılar İçin Önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 15(1), 16-21.
- Ali, A. M., & Kunugi, H. (2020). Apitherapy for Age-Related Skeletal Muscle Dysfunction (Sarcopenia): A Review on the Effects of Royal Jelly, Propolis, and Bee Pollen. *Foods*, 9(10), 1362. <https://doi.org/10.3390/foods9101362>
- Altmann, B. A., Geisler, S., Morthorst, F., Angeli, S., Bortolini, S., Gauly, M., Hummel, J., Sünder, A., Mörlein, D., Traulsen, I., & Ammer, S. (2023). Animal performance and meat quality of two slow-growing chicken genotypes fed insects reared on municipal organic waste. *Journal of Insects as Food and Feed*, 9(11), 1445-1459. <https://doi.org/10.1163/23524588-20230035>
- Al-Yasiry, A. R. M., Kiczorowska, B., & Samolińska, W. (2017). Effect of Boswellia serrata Resin Supplementation on Basic Chemical and Mineral Element Composition in the Muscles and Liver of Broiler Chickens. *Biological Trace Element Research*, 179(2), 294-303. <https://doi.org/10.1007/s12011-017-0966-6>
- Anonymous. (2000). "Official methods of analysis" (16th Edition). Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Washington, DC.
- Anonymous. (2021). *Livestock and Poultry: World Markets and Trade*. USDA. https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf
- Bailey, R. A., Souza, E., & Avendano, S. (2020). Characterising the Influence of Genetics on Breast Muscle Myopathies in Broiler Chickens. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.01041>
- Baldi, G., Soglia, F., Laghi, L., Tappi, S., Rocculi, P., Tavaniello, S., Prioriello, D., Mucci, R., Maiorano, G., & Petracci, M. (2019). Comparison of quality traits among breast meat affected by current muscle abnormalities. *Food Research International*, 115, 369-376. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.11.020>
- Baldi, G., Soglia, F., & Petracci, M. (2020). Current Status of Poultry Meat Abnormalities. *Meat and Muscle Biology*, 4(2). <https://doi.org/10.22175/mmb.9503>
- Beltekin, B., & Demir, N. (2022). Production and Some Bioactive Properties of Royal Jelly- A Review. *International Journal of Food, Agriculture and Animal Sciences*, 2(1), 38-46.
- Campo, M. D. M., Mur, L., Guerrero, A., Barahona, M., Resconi, V. C., Magalhaes, D. R., Lisbinski, E., Boito, B., Oliveira, I. M. De, & Olleta, L. (2020). Differentiating Breast Myopathies through Color and Texture Analyses in Broiler. *Foods*, 9(6), 1-12. <https://doi.org/10.3390/foods9060824>
- Carvalho, V. D. C., Silveira, V. Á. S., do Prado, R. F., & Carvalho, Y. R. (2011). Effect of estrogen therapy, soy isoflavones, and the combination therapy on the submandibular gland of ovariectomized rats. *Pathology - Research and Practice*, 207(5), 300-305. <https://doi.org/10.1016/j.prp.2011.01.002>
- Chemnitz, C., & Becheva, S. (2014). *ET ATLASI Yediğimiz Hayvanlar Hakkında Gerçekler ve Rakamlar*.
- Chen, D., Guo, C., Lu, W., Zhang, C., & Xiao, C. (2023). Rapid quantification of royal jelly quality by mid-infrared spectroscopy coupled with backpropagation neural network. *Food Chemistry*, 418, 135996. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.135996>

- Choi, J. H., Choi, Y. S., Kim, H. W., Song, D. H., & Kim, C. J. (2016). Effects of postmortem temperature on the physicochemical characteristics of prerigor Pekin duck breast muscles. *Poultry Science*, 95(3), 645-650. <https://doi.org/10.3382/ps/pev263>
- Decuyper, E., Tona, K., Bruggeman, V., & Bamelis, F. (2001). The day-old chick: a crucial hinge between breeders and broilers. *World's Poultry Science Journal*, 57(2), 127-138. <https://doi.org/10.1079/WPS20010010>
- Dinçer, E., Parlak, S., Engin, B., Yuceer, Y., & Mendeş, M. (2014). Yem Kısıtlamasının Tavuk Etinin Duyusal Kalitesi Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20(1), 48. <https://doi.org/10.15832/tbd.38471>
- Durmuş, M., & Kutlu, R. Hasan. (2019). Etlik Piliç Üretiminde Cıvıv Kalitesini Etkileyen Faktörler ve Kalite Sınıflandırılmasında Kullanılan Kalitatif Parametreler. *Cukurova University, Agriculture Faculty*, 2(34), 194-206. <https://doi.org/10.36846/CJAFS.2019.11>
- El-Guendouz, S., Machado, A. M., Aazza, S., Lyoussi, B., Miguel, M. G., Mateus, M. C., & Figueiredo, A. C. (2020). Chemical Characterization and Biological Properties of Royal Jelly Samples From the Mediterranean Area. *Natural Product Communications*, 15(2), 1934578X2090808. <https://doi.org/10.1177/1934578X20908080>
- El-Hanoun, A. M., Elkomy, A. E., Fares, W. A., & Shahien, E. H. (2014). Impact of royal jelly to improve reproductive performance of male rabbits under hot summer conditions. *World Rabbit Science*, 22(3), 241. <https://doi.org/10.4995/wrs.2014.1677>
- Elnagar, S. A., Elghalid, O. A., & Abd-Elhady, A. M. (2010). Royal jelly: can it reduce physiological strain of growing rabbits under Egyptian summer conditions? *Animal*, 4(9), 1547-1552. <https://doi.org/10.1017/S1751731110000753>
- El-Sherbiny, A. (2015). Fertility of Rabbit bucks Orally Administered With Some Bee Production TS, UNDER EGYPTIAN SUMMER CONDITIONS. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 25(1), 103-117. <https://doi.org/10.21608/ejrs.2015.46701>
- FAO. (2013). *Poultry Development Review*.
- Farag, S. A., & El-Rayes, T. K. (2016). Effect of Bee-pollen Supplementation on Performance, Carcass Traits and Blood Parameters of Broiler Chickens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(3), 168-177. <https://doi.org/10.3923/ajava.2016.168.177>
- Gerbens-Leenes, P. W., Mekonnen, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2013). The water footprint of poultry, pork and beef: A comparative study in different countries and production systems. *Water Resources and Industry*, 1-2, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2013.03.001>
- Gölcü, O., & Duru, A. A. (2023). Defne (*Laurus nobilis* L.) ve Yan Ürünlerinin Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı. *Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 170-181. <https://orcid.org/0000-0002-7290-1719>
- Grashorn, M. A. (2007). Functionality of Poultry Meat. *Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 99-106. <https://doi.org/10.1093/japr/16.1.99>
- Haščík, P., Elimam, I. O. E., Garlík, J., Bobko, M., & Kročko, M. (2013). Sensory evaluation for broiler meat after addition Slovak bee pollen in their feed mixture. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 7(1), 107-110. <https://doi.org/10.5219/280>
- Haščík, P., Elimam, I., Garlík, J., Kačániová, M., Cubon, J., Bobko, M., & Abdulla, H. (2012). Impact of bee pollen as feed supplements on the body weight of broiler Ross 308. *African Journal of Biotechnology*, 11(89), 15596-15599. <https://doi.org/10.5897/AJB12.2239>
- Haščík, P., Trembecká, L., Bobko, M., Kačániová, M., Bučko, O., Tkáčová, J., & Kunová, S. (2015). Effect of different feed supplements on selected quality indicators of chicken meat. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 9(1), 427-434. <https://doi.org/10.5219/517>
- Haščík, Peter., Trembecká, Lenka., Bobko, Marek., Čuboň, Juraj., Bučko, Ondřej., & Tkáčová, Jana. (2015). Evaluation of meat quality after application of different feed additives in diet of broiler chickens. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 9(1), 174-182. <https://doi.org/10.5219/429>
- Huff-Lonergan, E., & Sosnicki, A. (2002). Water-Holding Capacity of Fresh Meat. *Pork Information Gateway*, 1-8.
- Isidorov, V. A., Bakier, S., & Grzech, I. (2012). Gas chromatographic-mass spectrometric investigation of volatile and extractable compounds of crude royal jelly. *Journal of Chromatography B*, 885-886, 109-116. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2011.12.025>
- Kahraman, Z. (2009). Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 8(1), 34-41.
- Kanatt, S. R., Chander, R., & Sharma, A. (2010). Antioxidant and antimicrobial activity of pomegranate peel extract improves the shelf life of chicken products. *International Journal*

- of Food Science and Technology, 45(2), 216-222. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2009.02124.x>
- Karacaoğlu, M., Köseoğlu, M., & Koç, U. A. (2004). Farklı Yöntemlerin Ege Ekotipi (A. m. anatolica) ve Kafkas (A. m. aucasica) x Ege Melezi Bal Arılarının Arı Sütü Verimleri Üzerine Etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 1(1), 29-33.
- Kausar, H. S., & More, V. R. (2019). Royal Jelly: Organoleptic Characteristics and Pyhsichemical Properties. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*, 6(2), 20-24.
- Kutlu, H. R., & Şahin, A. (2017). Kanatlı Beslemede Güncel Çalışmalar ve Gelecek için Öneriler. *Hayvansal Üretim*, 58(2), 66-79. <https://doi.org/10.29185/hayuretim.333882>
- Lee, Y. S., Owens, C. M., & Meullenet, J. F. (2008). The Meullenet-Owens Razor Shear (MORS) For Predicting Poultry Meat Tenderness : Its Applications And Optimization. *Journal Of Texture Studies*, 39, 655-672.
- Li, L., Wang, P., Xu, Y., Wu, X., & Liu, X. (2022). Effect of Trehalose on the Physicochemical Properties of Freeze-Dried Powder of Royal Jelly of Northeastern Black Bee. *Coatings*, 12(2), 173. <https://doi.org/10.3390/coatings12020173>
- Lipiński, K., Antoszkiewicz, Z., Kotlarczyk, S., Mazur-Kuśnerek, M., Kaliniewicz, J., & Makowski, Z. (2019). The effect of herbal feed additive on the growth performance, carcass characteristics and meat quality of broiler chickens fed low-energy diets. *Archives Animal Breeding*, 62(1), 33-40. <https://doi.org/10.5194/aab-62-33-2019>
- Mahmoud, F. A. (2016). Impact of Chinese Royal Jelly on Performance, Behaviour and Some Blood Parameters in Broilers Reared under High Stocking Density. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(10), 620-628. <https://doi.org/10.3923/ajava.2016.620.628>
- Mahmoud, U. T., Abdel-Rahman, M. A., & Darwish, M. H. A. (2013). The effect of Chinese propolis supplementation on ross broiler performance and carcass characteristics. *Journal Advanced Veterinary Research*, 3, 154-160.
- Maqsoudlou, A., Mahoonak, A. S., Mora, L., Mohebodini, H., Toldrá, F., & Ghorbani, M. (2019). Peptide identification in alcalase hydrolysed pollen and comparison of its bioactivity with royal jelly. *Food Research International*, 116, 905-915. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.027>
- Melliou, E., & Chinou, I. (2014). *Chemistry and Bioactivities of Royal Jelly* (ss. 261-290). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63430-6.00008-4>
- Meloche, K. J., Fancher, B. I., Emmerson, D. A., Bilgili, S. F., & Dozier, W. A. (2018). Effects of reduced digestible lysine density on myopathies of the Pectoralis major muscles in broiler chickens at 48 and 62 days of age. *Poultry Science*, 97(9), 3311-3324. <https://doi.org/10.3382/ps/pey171>
- Miguel, M. G., & El-Guendouz, S. (2017). Volatile Compounds of Royal Jelly. İçinde *Bee Products - Chemical and Biological Properties* (ss. 191-197). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59689-1_9
- Nawaz, A. H., Zheng, J. H., Zhang, W. L., Wang, F. J., Jiao, Z. H., Amoah, K., & Zhang, L. (2022). Breast muscle myopathies in broiler: mechanism, status and their impact on meat quality - A review. İçinde *Annals of Animal Science* (C. 22, Sayı 2, ss. 551-560). Sciendo. <https://doi.org/10.2478/aoas-2021-0076>
- Olushola, J. A., Olushola, J. M., Egena, S. S. A., Mbjiornu, F. E., & Adewara, O. A. (2024). Antibiotics in broilers chicken production: a review of impacts, challenges and potential alternatives. *Veterinary Integrative Sciences*, 22(2), 559-578.
- P. Tatlı Seven, A. Sur Arslan, M. Özçelik, Ü. Gülcihan Şimşek, & İ. Seven. (2016). Effects of propolis and royal jelly dietary supplementation on performance, egg characteristics, lipid peroxidation, antioxidant enzyme activity and mineral levels in Japanese quail. *European Poultry Science (EPS)*, 80. <https://doi.org/10.1399/eps.2016.138>
- Pang, B., Yu, X., Bowker, B., Zhang, J., Yang, Y., & Zhuang, H. (2021). Effect of meat temperature on moisture loss, water properties, and protein profiles of broiler pectoralis major with the woody breast condition. *Poultry Science*, 100(2), 1283-1290. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.10.034>
- Patra, A. K. (2017). Accounting methane and nitrous oxide emissions, and carbon footprints of livestock food products in different states of India. *Journal of Cleaner Production*, 162, 678-686. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.096>
- Pavelková, A., Haščík, P., Capcarová, M., Kalařová, A., Hanusová, E., Tkáčová, J., Bobko, M., Čuboň, J., Čech, M., & Kačániová, M. (2020). Meat performance of Japanese quails after the application of bee bread powder. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14, 735-743. <https://doi.org/10.5219/1330>

- Petracci, M., Mudalal, S., Soglia, F., & Cavani, C. (2015). Meat quality in fast-growing broiler chickens. *World's Poultry Science Journal*, 71(2), 363-374. <https://doi.org/10.1017/S0043933915000367>
- Petracci, M., Soglia, F., & Berri, C. (2017). Muscle Metabolism and Meat Quality Abnormalities. *İçinde Poultry Quality Evaluation* (ss. 51-75). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100763-1.00003-9>
- Prakatur, I., Miškulin, I., Senčić, Đ., Pavić, M., Miškulin, M., Samac, D., Galović, D., & Domaćinović, M. (2020). The influence of propolis and bee pollen on chicken meat quality. *Veterinarski arhiv*, 90(6), 617-625. <https://doi.org/10.24099/vet.arhiv.0888>
- Ramanathan, A. N. K. G., Nair, A. J., & Sugunan, V. S. (2018). A review on Royal Jelly proteins and peptides. *Journal of Functional Foods*, 44, 255-264. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.03.008>
- Sabatini, G. A., Marcazzan, G. L., Caboni, F. M., Bogdanov, S., & de Almeida-Muradian, L. B. (2009). Quality and standardisation of Royal Jelly. *International Bee Research Association*, 1(1), 1-6.
- Saeed, M., Kalhor, S. A., Naveed, M., Hassan, F. U., Umar, M., Rashid, M., Memon, S. A., Soomro, F., Arain, M. A., & Chao, S. (2018). Prospects of royal jelly as a potential natural feed additive in poultry diets. *World's Poultry Science Journal*, 74(3), 499-508. <https://doi.org/10.1017/S004393391800048X>
- Scarselli, R., Donadio, E., Giuffrida, M. G., Fortunato, D., Conti, A., Balestreri, E., Felicioli, R., Pinzauti, M., Sabatini, A. G., & Felicioli, A. (2005). Towards royal jelly proteome. *PROTEOMICS*, 5(3), 769-776. <https://doi.org/10.1002/pmic.200401149>
- Sevim, B. (2022). Effects of supplemental bee pollen on performance, meat quality, serum constituents and immunity system in growing quails. *South African Journal of Animal Science*, 51(6), 745-751. <https://doi.org/10.4314/sajas.v51i6.7>
- Shirzad, M., Kordyazdi, R., Shahinfard, N., & Nikokar, M. (2013). Does Royal jelly affect tumor cells? *Journal of HerbMed Pharmacology*, 2(2), 45-48.
- Slozhenkina, M., Gorlov, I., Kurmasheva, S., Tarasov, E., Frolova, M., Komarova, Z., & Mosolov, A. (2023). Improving the efficiency of broiler meat production and reducing the load on the ecosystem by optimizing the intestinal microbiota of poultry. *Proceedings of the IV International Scientific Conference on Advanced Technologies in Aerospace, Mechanical and Automation Engineering: (MIST: Aerospace-IV 2021)*, 050041. <https://doi.org/10.1063/5.0137556>
- Šulcerová, H., Mihok, H., Jüzl, M., & Haščík, P. (2011). Effect of addition of pollen and propolis to feeding mixtures during the production of broiler chickens ross 308 to the colour of thigh and breast muscle and pH determination. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 59(44), 359-367.
- Şahinler, N., & Kaftanoğlu, O. (2005). *The Effects of Season and Honeybee (Apis mellifera L.) Genotype on Acceptance Rates and Royal Jelly Production*. 29, 499-503.
- Şengör, E. (2015). *Türkiye'de Beyaz Et Üretimini Tarihçesi*. Umur Matbaa.
- Tatlı Seven, P., Arslan, A. S., Özçelik, M., Şimşek, Ü. G., & Seven, İ. (2016). Effects of propolis and royal jelly dietary supplementation on performance, egg characteristics, lipid peroxidation, antioxidant enzyme activity and mineral levels in Japanese quail. *European Poultry Science (EPS)*, 80. <https://doi.org/10.1399/eps.2016.138>
- Tekeli, A., Aldemir, R., & Yıldız, S. (2016). Etlik Piliçlerde Ani Ölüm Sendromu, Nedenleri ve Önlemleri. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 13(1), 9-15.
- Terada, Y., Narukawa, M., & Watanabe, T. (2011). Specific Hydroxy Fatty Acids in Royal Jelly Activate TRPA1. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(6), 2627-2635. <https://doi.org/10.1021/jf1041646>
- Tona, K., Onagbesan, O. M., Jegu, Y., Kamers, B., Decuypere, E., & Bruggeman, V. (2004). Comparison of Embryo Physiological Parameters During Incubation, Chick Quality, and Growth Performance of Three Lines of Broiler Breeders Differing in Genetic Composition and Growth Rate. *Poultry Science*, 83(3), 507-513. <https://doi.org/10.1093/ps/83.3.507>
- Trembecká, L., Haščík, P., Čuboň, J., Bobko, M., Cviková, P., & Hleba, L. (2017). Chemical and Sensory Characteristics of Chicken Breast Meat After Dietary Supplementation with Probiotic Given in Combination with Bee Pollen and Propolis. *Journal of microbiology, biotechnology and food sciences*, 7(3), 275-280. <https://doi.org/10.15414/jmbfs.2017/18.7.3.275-280>
- TUİK. (2023, Kasım). *TUİK*. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Kumes-Hayvanciligi-Uretimi-Eylul-2023-49414>

- Uçar, M. (2018). Arı Sütünün Büyüme, Yaşlanma ve Üreme Sağlığına Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 193-202.
- USDA. (2024). https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf.
- Warner, R. (2014). Measurement of Meat Quality I Measurements of Water-holding Capacity and Color: Objective and Subjective. İçinde *Encyclopedia of Meat Sciences* (ss. 164-171). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00210-5>
- Weimer, S. L., Zuelly, S., Davis, M., Karcher, D. M., & Erasmus, M. A. (2022). Differences in carcass composition and meat quality of conventional and slow-growing broiler chickens raised at 2 stocking densities. *Poultry Science*, 101833. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101833>
- Yetim, H., & Kesmen, Z. (2009). *Gıda Analizleri*.
- Yeung, Y. T., & Argüelles, S. (2019). Bee Products: Royal Jelly and Propolis. İçinde *Nonvitamin and Nonmineral Nutritional Supplements* (ss. 475-484). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812491-8.00063-1>
- Yücesoy, F., & Kaya, H. (2022). Kanatlı Et Kalitesi Üzerine Beslemenin Etkisi . *Palandöken Journal of Animal Science Technology and Economics*, 1(1), 42-53.
- Zuidhof, M. J., Schneider, B. L., Carney, V. L., Korver, D. R., & Robinson, F. E. (2014). Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 20051. *Poultry Science*, 93(12), 2970-2982. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04291>