



**T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇEVRE ŞARTLARININ BEÇ
TAVUĞUNDA BÜYÜME DÖNEMİ DAVRANIŞ,
PERFORMANS İLE KESİM VE ET KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

MURAT KARATAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

AĞUSTOS – 2023

YOZGAT

T.C.
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇEVRE ŞARTLARININ BEÇ
TAVUĞUNDA BÜYÜME DÖNEMİ DAVRANIŞ,
PERFORMANS İLE KESİM VE ET KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

MURAT KARATAŞ

YÜKSEK LİSANSTEZİ

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

AĞUSTOS – 2023

YOZGAT



YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ONAY FORMU

T.C.

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Enstitümüzün Tarım Bilimleri Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Murat Karataş'ın hazırladığı “**Zenginleştirilmiş Çevre Şartlarının Beç Tavuğunda Büyüme Dönemi Davranış, Performans ile Kesim ve Et Kalite Özelliklerine Etkisi**” başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 22/08/2023 Salı günü saat 15:00'da yapılmış, tezin onayına oy birliği ile karar verilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

(Danışman)

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Uçar

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hacer TÜFEKÇİ

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih vesayılı Enstitü Yönetim Kurulu Kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr.

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZBEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan eder, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğini beyan ederim.

Murat Karataş

22/08/2023

ÖN SÖZ

Yüksek lisans çalışmamda bilgisi ve deneyimleriyle yol gösteren, zor zamanlarımızda yanımda olan ve yükümüzü hafifleten ve bizi bugünlere taşıyan danışman hocam Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ'a, tez aşamasında yardımlarını esirgemeyen Dr. H. Ozan TAŞKESEN'e (Yozgat Bozok Üniversitesi), Dr. Kadir ERENŞOY'a (Ondokuz Mayıs Üniversitesi), Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi çalışanlarına ve hayatımın her aşamasında yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Murat Karataş

22/08/2023

ÖZET

YÜKSEK LİSANSTEZİ

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇEVRE ŞARTLARININ BEÇ TAVUĞUNDA BÜYÜME DÖNEMİ DAVRANIŞ, PERFORMANS İLE KESİM VE ET KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

MURAT KARATAŞ

YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DOÇ.DR. MEHMET AKİF BOZ

Bu tez çalışmada beç tavuklarına kapalı yetiştirme şartlarında uygulanan çevresel zenginleştirme uygulamalarının büyüme performansı, kesim özellikleri, et kalite özellikleri ile bazı davranış özelliklerine etkilerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çalışma, Yozgat Bozok Üniversitesi BOZOKTUAM Yerköy Hayvancılık işletmesinde yürütülmüş olup, hayvan materyalini 200 adet günlük yaşta beç tavuğu oluşturmuştur. Bu çalışmada, çevresel zenginleştirme uygulanan ve çevresel zenginleştirme uygulanmayan iki farklı muamele grubu oluşturulmuştur. Beç tavukları her iki muamele grubunda da altlıklı yerde yetiştirme sisteminde üretilmişlerdir. Her muamele grubu 5 tekerrürden oluşmaktadır. Çevresel zenginleştirme grubunda tüneme tahtaları, yerde taş materyalleri ve yeşillik yemliği objeleri yer almıştır. Beç tavukları çıkıştan itibaren muamele gruplarına rastgele seçilerek ayrılmış, 13 haftalık kesim yaşına kadar aynı ortamda büyütülmüşlerdir. Çevresel zenginleştirme uygulanan yetiştirmede daha düşük kesim yaşı canlı ağırlığı tespit edilmiştir (Yemden yararlanma oranı (YYO) 10 ve 12. haftada kontrol grubunda daha iyi belirlenmiştir. Kesim ağırlığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha düşük bulunmuştur. Çevresel zenginleştirme uygulanan beç tavuklarında daha yüksek eşinme, koşma, yem yeme ve su içme, kabarma ve kanat çırpma ile tüy temizleme davranışı belirlenmiştir. Tüy gagalama davranışı ve yatma davranışı ise çevresel zenginleştirme uygulanmayan (kontrol grubu) beç tavuklarında daha yüksek bulunmuştur. Beç tavuklarında çevresel zenginleştirme uygulamalarının özellikle davranışlar üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

2023, +40 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Canlı Ağırlık, Karkas, pH, Tonik immobilité, Davranış, Çevresel zenginleştirme

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT ON BEHAVIOR, PERFORMANCE, AND SLAUGHTER AND CARCASS TRAITS IN GUINEA FOWL

MURAT KARATAŞ

**YOZGAT BOZOK UNIVERSITY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL SCIENCES**

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. MEHMET AKİF BOZ

In this thesis, it was aimed to determine the effects of environmental enrichment practices on growth performance, slaughter traits, meat quality traits and some behavioural traits of guinea fowls under confined rearing conditions. The study was carried out in Yozgat Bozok University BOZOK TUAM Yerköy Animal Husbandry Facility and the animal material consisted of 200 day-old guinea fowls. In this study, two different treatment groups with and without environmental enrichment were established. In both treatment groups, the guinea fowls were produced in the floor rearing system with litter. Each treatment group consisted of 5 replicates. In the environmental enrichment group, roosting boards, stone materials on the ground and foliage feeder objects were included. Guinea fowls were randomly allocated to the treatment groups from emergence and reared in the same environment until 13 weeks of age at slaughter. Lower live weight at slaughter age was determined in the environmental enrichment treatment (Feed conversion ratio (FCR) was better in the control group at 10 and 12 weeks. Slaughter weight, hot and cold carcass weight were lower in the environmental enrichment group. Higher level of mating, running, feeding, drinking, swelling, wing flapping and feather cleaning behaviours were determined in the environmental enrichment group. Feather pecking behaviour and lying down behaviour were found to be higher in the guinea fowl without environmental enrichment (control group). It was observed that environmental enrichment practices were especially effective on behaviours in guinea fowls.

2023, +40 Pages

Keywords: Guinea fowl, Live weight, Carcass, pH, Tonic immobility, Behavior, Environmental enrichment.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu / Konunun Tanımı	1
1.2. Araştırmanın amacı	1
1.3. Araştırmanın önemi	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1. Hayvan ve Kümes Materyali ile Bakım-Besleme Özellikleri	7
3.2. Çalışmada İncelenen Özellikler ve Veri Toplama	8
3.2.1. Performans Özellikleri.....	8
3.2.2. Kesim ve Karkas Özellikleri.....	9
3.2.3. Et Kalite Özellikleri	9
3.2.3.1. Renk.....	9
3.2.3.2. pH.....	9
3.2.3.3. Sızdırma ve Pişirme Kaybı.....	10
3.2.4. Davranış Özellikleri	10
3.2.5. Tonik İmmobilite.....	11
3.3. İstatistik Analizler.....	12
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	13
4.1. Performans Özellikleri	13
4.1. Kesim ve Karkas Özellikleri	16
4.2. Et Kalite Özellikleri	19
4.3. Davranış Özellikleri.....	21

4.4. Tonik İmmobilité	29
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	32
6. KAYNAKLAR	35
7. EKLER	39
Ek-1 Resimler.....	39



TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Tüketilen Yemlerin Besin Madde İçerikleri.....	8
Tablo 3.2. Ethogram	11
Tablo 4.1. Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi (G).....	13
Tablo 4.2. Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi	14
Tablo 4.3. Haftalık Canlı Ağırlık Artışı Değişimi (G)	14
Tablo 4.4. Haftalık Yemden Yararlanma Oranı (YYO) Değişimi.....	15
Tablo 4.5. Kesim Özellikleri (G)	16
Tablo 4.6. Kesim Özellikleri (%).....	16
Tablo 4.7. İç Organ Özellikleri (G)	17
Tablo 4.8. İç Organ Özellikleri	17
Tablo 4.9. Karkas Parça Özellikleri (G)	18
Tablo 4.10. Karkas Parça Özellikleri (%).....	18
Tablo 4.11. Et Kalite Özellikleri (Renk ve Ph).....	20
Tablo 4.12. Sızdırma ve Pişirme Kaybı.....	20
Tablo 4.13. Beç Tavuklarında Tespit Edilen Davranış Özellikleri (Poisson Loglinear)	22

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Yaşa Bağlı Eşinme Davranışı	23
Şekil 4.2. Yaşa Bağlı Koşma Davranışı (%),(Pyaş<0.001).....	23
Şekil 4.3. Yaşa Bağlı Tüy Gagalama Davranışı (%),(Pyaş<0.001)	24
Şekil 4.4. Yaşa Bağlı Yem Yeme ve Su İçme Davranışı (%),(Pyaş<0.001).....	24
Şekil 4.5. Yaşa Bağlı Yatma ve Diğerleri Davranışı (%),(Pyaş<0.001)	25
Şekil 4.6. Yaşa Bağlı Yatma ve Diğerleri Davranışı (%),(Pyaş<0.001)	25
Şekil 4.7. Yaşa Bağlı Tüy Gagalama Davranışı (%),(Pyaş<0.001)	26
Şekil 4.8. Çevresel Zenginleştirme Uygulamasında Yaşa Bağlı Tüneme Davranışı (%), (Pyaş<0.001).....	26
Şekil 4.9. Kümes İçi Yaşa Bağlı Sıcaklık ve Nem Değerleri.....	27
Şekil 4.10. Beç Tavuklarına Tonik İmmobilite Yatış Sayısı.....	29
Şekil 4.11. Beç Tavuklarına Tonik İmmobilite Süresi (sn).....	30

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

g

: Gram

m²

: Metrekare

sn

: Saniye

Kısaltmalar

Açıklamalar

pH₁₅

: Kesim sonrası 15. dakikadaki pH değeri

pH_u

: 24. saatteki nihai pH değeri

TI

: Tonik immobilité

OSH

: Ortalama standart hata

SK

: Sızdırma kaybı

PK

: Pişirme kaybı

YIO

: Yenilebilir iç organ

YYO

: Yemden yararlanma oranı

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu / Konunun Tanımı

Çevresel zenginleştirme uygulamaları daha çok tavuklar (özellikle yumurtacı ve etçi ticari genotipler) üzerinde çalışılmıştır ve fizyolojik, stres ile davranışsal özelliklere etkisinin olduğu bilinmektedir. Ancak ülkemizde hem beç tavukları ile hem de diğer kanatlı türleri ile ilgili çevresel zenginleştirme uygulamaları ve davranış çalışmaları maalesef sınırlıdır. Beç tavuklarında çevresel zenginleştirme uygulamasının davranış özellikleri, büyüme performansı ve et kalitesi üzerine etkisi bilinmemektedir. İklim değişikliğinin yoğun bir şekilde hissedildiği son dönemde yetiştirme sistemleri ve uygulamaları önem arz etmektedir. Kapalı yetiştirme sistemleri ticari üretimlerde yoğunlukla kullanılmaktadır. İklim değişikliğinin sebep olduğu olumsuz etkilerden kaçınmak için kapalı sistemler daha fazla tercih edilmektedir. Fakat tüketici serbest gezinmeli sistemlerden elde edilen ürünleri daha fazla tercih etme eğilimindedir. Bu nedenle kapalı sistemlerde hayvan refahını ön planda tutan çevresel zenginleştirme uygulamaları ön plana çıkmaktadır. Bu noktada ülkemizde de ticari bir ürün olarak yer tutmaya başlayan beç tavukları için çevresel zenginleştirme uygulamalarının nasıl etki göstereceği tespit edilmesi gerekmektedir.

1.2. Araştırmanın amacı

Yapılacak çalışmanın temel amacı çevresel zenginleştirme uygulamalarının beç tavuklarının büyüme performansı, kesim özellikleri, bazı davranış ve et kalite özelliklerine etkilerinin ortaya koyulmasıdır. Çevresel zenginleştirme uygulaması yapılan ve çevresel zenginleştirme yapılmayan sistemde yetiştirilen beç tavuklarından elde edilen veriler karşılaştırılmış ve uygulanabilme olanakları ortaya koyulmuştur.

1.3. Araştırmanın önemi

Bu tez çalışmasında materyal olarak beç tavuğu (dişi-erkek karışık) ile çalışılmıştır. Beç tavuklarında performans, kesim, et kalite ve davranış özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Ancak et üretimi amacıyla kapalı sistemlerde yetiştirildiğinde çevresel zenginleştirmeye karşı verdikleri davranışsal tepkiler daha önce çalışılmayan faktörlerdir. Bu amaçla;

- Çalışma konusu ve materyali gereği özgün olma özelliği taşımaktadır. Çalışma sonunda kapalı sistem yetiştirmede yaygın olarak kullanılan altlıklı yetiştirme ile birlikte çevresel zenginleştirmenin de uygulandığı sistemin beç tavuğunda davranış özellikleri ile birlikte büyüme dönemi performans, karkas ve et kalite özelliklerine etkilerini birlikte değerlendiren bir çalışmadır.

- Bu çalışma ile ortaya koyulacak sonuçlar global ve ülke ölçeğinde alternatif kanatlı bilimine katkılar sağlamakta ve özgün bir niteliktedir.

- Çalışma sonuçlarının sahaya pratik anlamda da uygulanabilir nitelikte olması yetiştiriciler açısından önem taşımaktadır. Çevresel zenginleştirme uygulanan ve uygulanmayan beç tavuklarından elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve sahada uygulanabilme olanakları ortaya koyulmuştur.

- Bu çalışma yüksek lisans tez projesi olarak değerlendirilmiş ve uzman bir ziraat mühendis yetiştirilmesine katkı sunmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Günümüz dünyasında özel tüketim amaçlı ürünlere olan ilgi giderek artmakta, bu ürünleri sunan ve tüketen sayısında artışlar devam etmektedir. Özellikle mega kentlerde ve turizm amaçlı bölgelerde bu özel lezzete sahip alternatif kanatlıların sunumu yaygınlaşmaktadır. Bu kanatlılar hem doğal hayattan hem de son dönemlerde ticari koşullarda üretilerek kullanıma sunulmaktadır (Sarica vd., 2003).

Beç tavuğu, adını Gine sahillerinden alan ve Afrika'nın yerli tavuğu olarak bilinen Numididae familyasına ait olan bir kuş türüdür (Teye ve Gyawu, 2002; Alkan ve Durmuş, 2015). Afrika'daki zor iklim ve çevre koşullarına rağmen iyi bir uyum sağlama kabiliyeti olan beç tavukları dünyanın birçok yerine götürülerek eti ve yumurtası için yetiştirilmeye başlanmıştır. Beç tavukları hobi ve süs kanatlısı olarak da yetiştirilmektedirler (Alkan ve Durmuş, 2015).

Dünyada en yüksek oranda Batı Avrupa'da beç tavuğu yetiştiriciliği yapılmaktadır. Batı Avrupa'da da Fransa dünyanın en fazla beç tavuğu üreten ülkesidir. İtalya ve Belçika'da da önemli bir varlık söz konusudur. Üretim ile birlikte aynı zamanda Fransa en fazla beç tavuğu tüketen ülkedir (Petek, 2004). Bununla birlikte ABD, Avrupa, Uzakdoğu ülkelerinde ve alternatif olarak nitelendirilen keklik, sülün, beç tavuğunun da yetiştiriciliği giderek artmakta ve önem kazanmaktadır. Alternatif kanatlı türleri değişik amaçlarla önem kazanmaktadır. Bunlar, farklı bir lezzet ve kaliteye sahip olması, av turizmine girdi sağlaması, doğada doğal dengenin korunması olarak da belirtilebilir (Boz vd., 2020).

Türkiye'de eski kaynaklara göre entansif beç tavuğu yetiştiriciliği bildirilmemiştir (Petek, 2004). Fakat son yıllarda özel müteşebbislerin serbest sistem ve kapalı sistemde beç tavuğu yetiştiriciliği yaptığı görülmektedir. Son dönemde hız kesmeden devam eden ıslah faaliyetleri ve üretim sistemlerindeki olumlu gelişmeler, bu türlerin entansif ve yarı entansif yetiştirme sistemlerinde de üretilebileceğini ortaya koymuştur (Uçar, 2014). Ülkemizde beç tavukları Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne bağlı üretim istasyonlarında yetiştirilerek doğaya salınmakta veya dağ köylerine hibe edilmektedir. Hatta yetiştirilen beç tavuklarının ihraç edilmesi de söz konusudur. Hobi ve süs kanatlısı olarak bazı üreticiler tarafından beç tavukları yetiştirilmektedir. Ayrıca hayvanat bahçelerinde yer almaktadırlar (Petek, 2004). Ülkemizde farklı isimlerle tanınmaktadır. Bunlar, Fransız tavuğu, Gine tavuğu, İran Tavuğu, Tokat tavuğudur.

Beç tavuğu etinin lezzeti av kuşlarının etine benzer şekilde güzel ve hoş bir kokuya sahiptir. Özellikle lüks restoran ve otellerde katma değerli fiyatlarla satılabilmektedir (Mohamed vd., 2012). Genç beç tavuğu eti çok lezzetli ve yumuşaktır. Etinde yağ oranı düşük olup, bununla birlikte esansiyel doymamış yağ asitleri oranı açısından zengin içeriğe sahiptir. Tekli ve çoklu doymamış / doymuş yağ asitleri oranı diğer kanatlılara göre daha iyidir (Petek, 2004). Kalori miktarı (134 kalori/100 g) düşük olan beç tavuğu etinin kolesterol oranı da düşüktür. Bu nedenle diyet programlarında da rahatlıkla tüketilebilen bir hayvansal proteindir (Feltwell, 1992).

Beç tavukları 13 ve 18 haftalık yaşlar arasında kesilebilmektedir. Genellikle kesim ağırlıkları 1200 – 1400 gram arasındadır. Tüketiciler ortalama 900 gramlık karkasları tercih etmektedir. Beç tavuklarının ortalama karkas randımanı %80 civarındadır (Sarica vd., 2003; Alkan ve Durmuş, 2015).

Ticari üretim koşullarında yetiştirilen kanatlılar, kendilerinin dikkatini çekmeyen ve rahatsız etmeyen ortamlarda sakin bir şekilde yetiştirilmeye çalışılırlar. Ticari yetiştiricilikte kullanılan kümeslerin yapısı genellikle üniform altlık, beyaz renk duvar, ısıtıcı, suluk ve yemlikten oluşmaktadır (Şeremet, 2007). Stresi oluşturacak olan etmenlerin en aza indirilmesi, bu alanlarda yetiştirilen kanatlıların bulunduğu ortama karşı uyarımlarını azaltmaktadır.

Çevresel zenginleştirmenin tanımı, hayvanlara sağlanan çevrenin değiştirilerek biyolojik fonksiyonlarının gelişmesini ve davranışsal özelliklerinin artırılmasını sağlamaktır (Newberry, 1995). Yapılan bazı çalışmalarda çevresel zenginleştirme uygulamalarının kanatlılarda refahı iyileştirebileceği bildirilmektedir (Jones, 2002). Ayrıca kanatlıların çevresel zenginleştirmeye karşı hem davranışsal hem de fizyolojik etkilerinin olabileceği öngörülmektedir (Rosenzweig ve Bennet, 1996).

Zenginleştirilmiş çevre oluşturulmasının temel amacı özellikle bazı aktif davranış özelliklerinde iyileşmeyi sağlayacak ortam sunabilmektir. İkinci olarak ise; zenginleştirilmiş çevre ile çeşitli objeler ile oluşan karmaşıklıktan faydalanılarak hayvanın performansı ile dolaylı ilişkisi olan davranışları geliştirmektir. Bununla beraber hayvanlara daha yüksek oranda çevresel uyarı geliştiren bir ortam oluşturmaktır (Newberry, 1995).

Davranış, bir hayvanın belirli durumlara ya da uyarılara karşı ortaya koyduğu tepkidir. Kanatlı hayvanlar, yoğun yetiştirme şartlarında, kümeste sürü düzeninde ya da grup ile bireysel olarak kafeslerde yetiştirilebilmektedir. Özellikle sürü halinde yetiştirilen

hayvanlarda, sürü yönetimini sağlamak ve teşvik etmek için bu hayvanların sosyal düzenleri ve davranışları önemli hale gelmiştir. Ayrıca sosyal davranışların verim artışında etkisinin olup olmadığı da araştırılan konulardan biridir (Göger, 1994). Ticari kapalı üretim sistemleri içerisinde kanatlılar aşırı panik ve yaralanma ile sonuçlanan olaylarla karşılaşabilmektedir. Korku sonucu oluşan bu durumlar, hayvanların genetik yapısı, yetiştirme sistemi ve barınma koşullarıyla doğrudan ilgili olabilmektedir (Jones, 1996).

Yirminci yüzyıldan beri yapılan seleksiyon çalışmalarının sonucunda bazı kanatlıların üremesinde ve morfolojisinde önemli değişikliklere meydana gelmiştir. Fakat davranış özellikleri konusunda bunu söylememiz tamamen mümkün olmamaktadır (Webster, 2002). Bazı davranış özelliklerinde değişimler meydana gelmiştir. Bunlar kaçma eğilimi, saldırganlık artışı ve gürk olma özelliğinin azalması, yem tüketim alışkanlıklarının değişmesidir (Collias vd.,1966).

Kanatlılar yetiştirildikleri ortamın sosyal ve fiziksel çevresinden kaynaklanan ani değişimlerden, insan ile ve diğer canlılar ile olan etkileşiminden korku olgusunu ortaya çıkarmaktadır. Kanatlılar, ilk yetiştirilmeye başladıkları günden itibaren korkuya neden olan birçok etken ile karşı karşıya kalmaktadır. Korkunun sebep olduğu bazı durumlar hem hayvanlarda hem de yetiştiricilerde önemli kayıpların oluşmasına zemin hazırlar Bu açıdan, korkunun hayvanlar üzerindeki etkisi iyi irdelenmelidir (Akşit ve Özdemir, 2002).

Kanatlılar yetiştirme ortamında oluşan çevresel, fiziksel ve sosyolojik değişikliklere göre davranışsal özellikte tepkiler geliştirebilmektedir. Bu tepkiler kesinlikle üretici kişiler tarafından dikkatlice takip edilmelidir. Sağlıklı ve hayvan refahını ön planda tutan bir yetiştirme sisteminde yapılacak ve uygulanacak her koşul önemlidir. Entansif yetiştirme sistemlerinde birim alandan daha fazla faydalanmak için hayvan sayısının artırılması, davranışsal bozukluklara veya değişimlere neden olabilmektedir (Göger ve Yenice, 2018).

Yapılan çalışmalar incelendiğinde beç tavuklarında entansif veya kapalı yetiştirme sisteminden kaynaklanabilecek stresin azaltılmasında çevresel zenginleştirme gibi manipülasyonların uygulandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Daha önce yapılan çalışmalarda büyüme, canlı ağırlık, kesim ve karkas özellikleri ile et kalite özelliklerinin genotip, yetiştirme sistemi ve yaş faktörlerinde etkilendiği bildirilmektedir. Bununla birlikte yetiştirme şartları, çevre şartları, cinsiyet, besleme, yerleşim sıklığı önemli faktörler olarak görülmektedir (Castellini vd., 2002; Wood vd., 2008; Kokoszynski vd., 2011).

Şeremet vd. (2019), yaptıkları çalışmalarda, stres ve korkunun tüm hayvan türlerinde ki gibi kanatlı türlerinin de refahı, verim ve ürün kalitesi ile ilgili özelliklere etki ettiği ve toplumun da bu durumu irdelediği bildirilmiştir. Bunun sonucunda verimi yüksek ve daha hayvan dostu yetiştiricilik için korku ile stresin azaltılması ile ilgili ayrıntılı çalışılması gerektiğini önermiştir.

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan beç tavuklarında çevresel zenginleştirmenin performans ve davranış özellikleri ile kesim ve et kalitesine etkilerinin ortaya koyulması gerekmektedir. Böylelikle alternatif yetiştirmenin mümkün olmadığı durumlarda kapalı yetiştirme sistemlerinden kaynaklanacak çevresel stresin azaltılmasında çevresel zenginleştirme uygulamalarının etkinliği belirlenmiş olacaktır. Bu tez çalışmamızda da beç tavuklarının kapalı yetiştirme şartlarında uygulanan çevresel zenginleştirme uygulamalarının büyüme performansı, kesim özellikleri, bazı davranış ve et kalite özelliklerine etkilerinin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma “Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu” komitesinin (Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu, Tarih: 08.09.2021, Toplantı Sayısı: 08, Karar No: 21/190) izni ile yönetmeliklere uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan ve Kümes Materyali ile Bakım-Besleme Özellikleri

Çalışma, Yozgat Bozok Üniversitesi BOZOKTUAM Yerköy Hayvancılık işletmesinde bulunan ve 225 m² taban alana sahip olan kümes içerisinde yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini 200 adet günlük yaşta beç tavuğu oluşturmaktadır.

Bu çalışmada, çevresel zenginleştirme uygulanan ve çevresel zenginleştirme uygulanmayan iki farklı muamele grubu oluşturulmuştur. Beç tavukları her iki muamele grubunda da altlıklı yerde yetiştirme sisteminde üretilmişlerdir. Her muamele grubu 5 tekerrürden oluşmaktadır. Her tekerrür 9.00 m² (300 cm x 300 cm) taban alanına sahip tel örgülü bölmelerden oluşmaktadır. Her bir tekerrür bölümünde 20 adet beç tavuğu, çıkıştan itibaren (4.5 civciv/m²) yerleştirilmiş ve yetiştirilmiştir. Bu sayede, her muamele grubu 100 beç tavuğundan oluşmuştur. Civcivler her bir tekerrüre günlük yaşta tartımları yapılarak rastgele dağıtılmıştır.

Her iki muameleye ait bölmelerde 15 kg kapasiteli bir tüp yemlik ve 1 adet askılı otomatik suluk hattı bulunmuştur. Çevresel zenginleştirme olan bölmelerde kontrol grubundan (çevresel zenginleştirme uygulanmayan) farklı olarak tüneme tahtaları, yerde taş ve yeşillik yemliği (yonca otu ile) objeleri yer almıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü kümes pencere, doğal ve yapay havalandırma yapılabilen, elektrikli ısıtıcılarla ısıtılabilir özelliktedir. Kümes ısıtmasında altlık seviyesinde ilk günde 32-33°C olan sıcaklık 4 haftalık yaşta 21 °C’ye tedrici olarak düşürülmüştür. Bu haftadan sonra yetiştirme dönemi sıcak günlere denk geldiğinden kesim yaşına kadar (13. hafta) doğal havalandırma yapılmıştır. Deneme kümesinde sıcaklık 21 °C ve üzeri gerçekleştiğinde fanlar ile havalandırma gerçekleştirilmiştir.

Kontrol ve çevresel zenginleştirme uygulanan tüm muamele gruplarına Tablo 3.1.'de belirtilen rasyonlar uygulanmıştır. Çevresel zenginleştirme uygulanan gruptaki her tekerrüre her gün ortalama 100 g taze yeşil yonca verilmiştir.

Aydınlatma programı ilk 3 gün 24 saat, sonraki 2 hafta 20 saat, 4-13 haftalar arasında 16 saat (aydınlatma zaman saati ile kontrol edilmiştir) olarak uygulanmıştır. Aydınlatma beyaz floresan lambalar ile gerçekleştirilmiştir. Tüm muamele gruplarında yem ve su tüketimi serbest olarak sağlanmıştır. Ticari yemler özel sektörde faaliyet gösteren bir yem fabrikasından sağlanmıştır.

Tablo 3.1. Tüketilen Yemlerin Besin Madde İçerikleri

Besin maddeleri	Civciv başlangıç (0-4 hafta)	Piliç Büyütme (5-13 haftalar)
Ham protein (%)	22-23	18-19
ME (Kcal/kg)	3000	3100
Ham selüloz (%)	4.0	6.0
Ham kül (%)	5.0	5.0
Ca (%)	1.0	0.80
Yararlanılabilir fosfor (%)	0.50	0.60
Methionin (%)	1.0	0.40
Lysin (%)	1.35	1.0

3.2. Çalışmada İncelenen Özellikler ve Veri Toplama

3.2.1. Performans Özellikleri

Günlük yaşta çıkış yapan 200 adet beç tavuğu civcivi bireysel olarak tartılmış ve 20 adet şeklinde toplam 10 bölmeye (muamele gruplarına) rastgele dağıtılmıştır. Deneme bölmelerinde muamele grupları 13 haftalık sürede yetiştirilmiştir. Bu süre içerisinde tüm muamele gruplarında 2 haftada bir (Çıkış, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13. hafta) canlı ağırlıklar (CA; g) bireysel, yem tüketimi (g) ise bölme bazında alınmıştır. Yemden yararlanma oranı (YYO) da bu verilerden yararlanılarak (yem tüketimi (g)/canlı ağırlık (g) belirtilen

haftalarda hesaplanmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketimi verilerinin alınmasında 0,1 gr hassasiyette terazi kullanılmıştır.

3.2.2. Kesim ve Karkas Özellikleri

Beç tavuklarında 13 haftalık yaşta her muamele grubundan (her tekerrürden 4 adet erkek - dişi karışık) 20 adet olmak üzere toplamda 40 adet beç tavuğu kesilmiştir. Kesim yapılan beç tavuklarında kesim ve karkas özelliklerine ait veriler tespit edilmiştir. Kesim yapılmadan önce 6-8 saat süreyle yem verilmemiş, su ise serbest olarak verilmeye devam edilmiştir. Kesim ağırlığı belirlenen beç tavuklarında elle kesim işlemi gerçekleştirilmiştir. Kesimi yapılan beç tavuklarında sıcak karkas ağırlığı, yenilebilir iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlığı kesimden hemen sonra belirlenmiştir. Bu değerlerden sıcak karkas randımanı ve abdominal yağ oranları (canlı ağırlığa göre) hesaplanmıştır. Karkasların soğuk hava deposunda (+4 °C) 24 saat bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı, but, göğüs ve diğer karkas parça ağırlıkları ile oranları belirlenmiştir(Sarıca vd., 2009; Sarıca ve diğ., 2011; Yamak vd. 2018; Sarıca vd., 2019).

3.2.3. Et Kalite Özellikleri

3.2.3.1. Renk

Renk özelliklerinin tespiti için göğüs ve but etinin 3 farklı bölgesinden derisiz olarak et rengi (L^* , a^* , b^* , Konica Minolta CR-400 colorimeter) belirlenmiştir(Sarıca ve diğ., 2011.). Konica Minolta CR-400, Instruction Manual, 2007). Renek değerlerinde, parlaklık (L) aralığı 100 (beyaz) ile 0 (siyah) arasında değişmektedir. Pozitif a^* (+100) ve b^* (+70) değerleri kırmızılığın ve sarılığın göstergesidir.Negatif a^* (-80) ve b^* (-80; 0:gri) değerleri yeşilliğin ve maviliğin göstergeleridir (Hunt vd., 1991; Sarıca vd., 2019).

3.2.3.2. pH

Göğüs ve but eti pH'sı (Testo205 pH meter) 3 farklı bölgede yapılan ölçümlere bağlı olarak belirlenmiştir. pH₁₅ölçümlerikesim sonrasındaki 15. dakikada yapılmıştır. pH_u değerleri ise+4°C'de 24 saat bekletilen et örneklerinden alınmıştır (Sarıca ve diğ., 2011; Sarıca vd., 2019).

3.2.3.3. Sızdırma ve Pişirme Kaybı

Sızdırma kaybını belirlemek için soğuk karkastan elde edilen göğüs ve but eti örnekleri (5 g) kilitli poşetlere konularak 2-4°C'ye sahip buzdolabında 48 saat depolanmıştır. Bu süreçte et örnekleri birbirleriyle temas etmemiştir. Buzdolabında 48 saat depolanan et örnekleri kağıt havlu yardımı ile kurutularak 0.001 hassasiyette terazi ile son ağırlıkları belirlenmiştir. Sızdırma kaybının hesaplanması aşağıdaki formül ile gerçekleştirilmiştir (Bianchi vd., 2007).

Sızdırma Kaybı (SK)= $[(\text{ilk örnek ağı} - \text{son örnek ağı}) / \text{ilk örnek ağı}] \times 100$.

Pişirme kaybını da belirlemek için göğüs ve but eti örnekleri soğuk karkastan alınmıştır. Alınan et örnekleri (yaklaşık 20 g) aynı gün içerisinde elektrikli fırına (200 °C ön ısıtmalı) açık alüminyum tavada olacak şekilde 80°C'de konulmuştur. Fırında pişirme işlemi 15 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Fırından bu süre sonun da çıkarılan et örnekleri 15°C'lik ortamda 30 dakika soğutulmuştur. Daha sonra kağıt havlu yardımı ile kurutularak son ağırlıkları belirlenmiştir. Pişirme kaybının hesaplanması aşağıdaki formül ile gerçekleştirilmiştir (Castellini vd., 2002, Boz vd., 2019).

Pişirme kaybı (PK)= $[(\text{ilk örnek ağı} - \text{son örnek ağı}) / \text{ilk örnek ağı}] \times 100$

3.2.4. Davranış Özellikleri

Davranış özellikleri Tablo 3.2.'deki ethogramda verilen prosedürlere göre belirlenmiştir. Özellikler belirlenirken davranışları etkileyebilecek dış çevre kaynaklı olabilecek kaynaklı faktörler ortadan kaldırılmıştır. Bu nedenle, iki haftada bir yapılan tartım günlerinden bir gün önce tespitler yapılmıştır. Davranışlar 2, 4, 6, 8, 10, 12, 13. haftalık yaşlarda (her iki haftalık dönemde 4 sefer) sabah (9.00-11.00), öğle (13.00-15.00) ve akşam (17.00-19.00) saatlerinde gözlemlenmiştir. Ölçümler aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Davranış özelliklerinin her birinin belirlenmesi, ilgili bölmede o davranışı gösteren hayvanlar sayılmıştır. Bu şekilde sayılar üzerinden istatistiki analiz gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bölmede o davranışı gösteren hayvanlar, toplam hayvan sayısına bölünmüş ve davranış yüzdesi olarak ifade edilmiştir (Boz vd., 2021).

Tablo 3.2. Ethogram

Davranış özellikleri	Davranışın ifadesi
Toplanma	Bulundukları bölme içerisinde kanatlıların bölme içini kullanma değeri (skorlama ile belirlenmekte, 1: Bölmenin ¼'ünü kullanma, 2: 2/4'ünü kullanma, 3: ¾'ünü kullanma, 4: bölmenin tamamını kullanma
Eşinme	Zemini gagalama, ayak veya gaga yardımıyla zemini eşeleyerek arama
Koşma	Diğer aktiviteleri yapmadan sadece koşma
Tüy Gagalama	Diğer hayvanların tüylerini gagalama ve çekme
Yem ve Su arama	Yemlikten yem yeme ve suluktan su içme, zenginleştirilmiş bölmelerde yeşillik tüketme
Dinlenme ve diğer	Altılık üzerinde başka hiçbir davranış yapmadan ayakta dikilme, oturma, uzanma veya uyuma
Tüy Kabartma	Tüylerini kabartarak havalandırma ve kanat hareketleriyle vücudu silkeleme
Tüy Temizleme	Gaga yardımıyla kendi tüyleri ile oynama, tarama ve tüylerini temizleme
Tüneme	Bölme içindeki tüneklerin üzerini kullanma

3.2.5.Tonik İmmobilite

Beç tavuklarında çalışmanın 25. günü ve 90. gününde her tekerrürden rastgele seçilen 2 adet beç tavuğunda stres düzeyi belirlenmiştir. Stres düzeyini belirlemek için “Hareketsiz kalma testi (Tonik İmmobilite)” uygulanmıştır. Rastgele seçilen beç tavukları yetiştirme alanında farklı bir odaya alınmıştır. Bu odada bireysel olarak teste tutulmuşlardır.

Testte, sırtüstü yatırılan beç tavuklarının baş ve karın bölgelerine bastırılarak bu şekilde 10 saniye tutulmuştur. Bırakıldıktan sonra 10 saniye içinde hareketsiz kalanlarda tonik immobilitenin sağlandığı varsayılmıştır. Hayvandan yaklaşık 1 m uzakta bulunan gözlemci tarafından tonik immobilite süresi (yatış-uyuma süresi) kaydedilmiştir. Tekrarlanan 3 müdahaleden sonra tonik immobilite gerçekleşmemiş ise hayvan duyarlı olarak düşünülmüş ve 0 puan verilmiştir. Test süresi 10 dakika ile sınırlandırılmış, bu süre

sonunda sağ tarafına dönemeyen be  tavuklarında tonik immobilit  süresi 600 saniye olarak değerlendirilmiştir (şeremet, 2007).

3.3. İstatistik Analizler

Be  tavuklarında muameleler tesadüf parselleri deneme planına göre değerlendirilmiştir. İstatistik analizler SPSS 21.0 yazılımı (SPSS Inc., Chicago, IL) kullanılarak yapılmıştır. Tüm veriler Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Verilerin normal dağılış göstermediği durumlarda, veri tipine uygun transformasyon uygulanmış ve tekrar normallik test edilmiştir. Haftalık canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı (YYO), kesim ve karkas özellikleri ile et kalite özelliklerine ait veriler one-way ANOVA prosedürü kullanılarak varyans analizi ile değerlendirilmiştir (Düzgüneş vd, 1987;  zdamar, 2002). Davranış  zellikleri sayma veri yapısında olduğundan her bir özellik için “Generalized Linear Models” prosedürünü kullanarak Poisson loglinear modele göre test edilmiştir. Bununla birlikte sonuçların grafik gösteriminde ilgili davranışı gösteren hayvanların yüzdesi olarak ifade edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Kapalı üretim sisteminde 13 hafta süreyle yetiştirilen beç tavuklarında çevresel zenginleştirme uygulamasının performans, kesim, karkas, et kalitesi ve davranış özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışma bulguları ve tartışma aşağıda verilmiştir. Performans, kesim ve karkas, et kalitesi, davranış ve tonik immobilité özellikleri ayrı başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

4.1. Performans Özellikleri

Çalışmada muamele grupları arasında çıkış ağırlığı ile 2, 4 ve 6. hafta canlı ağırlıkları farklılık göstermemiştir (Tablo 4.1; $P \geq 0.05$). Daha sonraki 8, 10, 12 ve kesim yaşı olan 13. haftada ise kontrol grubu çevresel zenginleştirme uygulanan gruba göre daha yüksek canlı ağırlıklara sahip olmuştur ($P \leq 0.05$). Kesim yaşında (13. hafta) canlı ağırlıklar kontrol ve çevresel zenginleştirme gruplarında sırasıyla 1071.2 ve 1042.0 gram olarak belirlenmiştir.

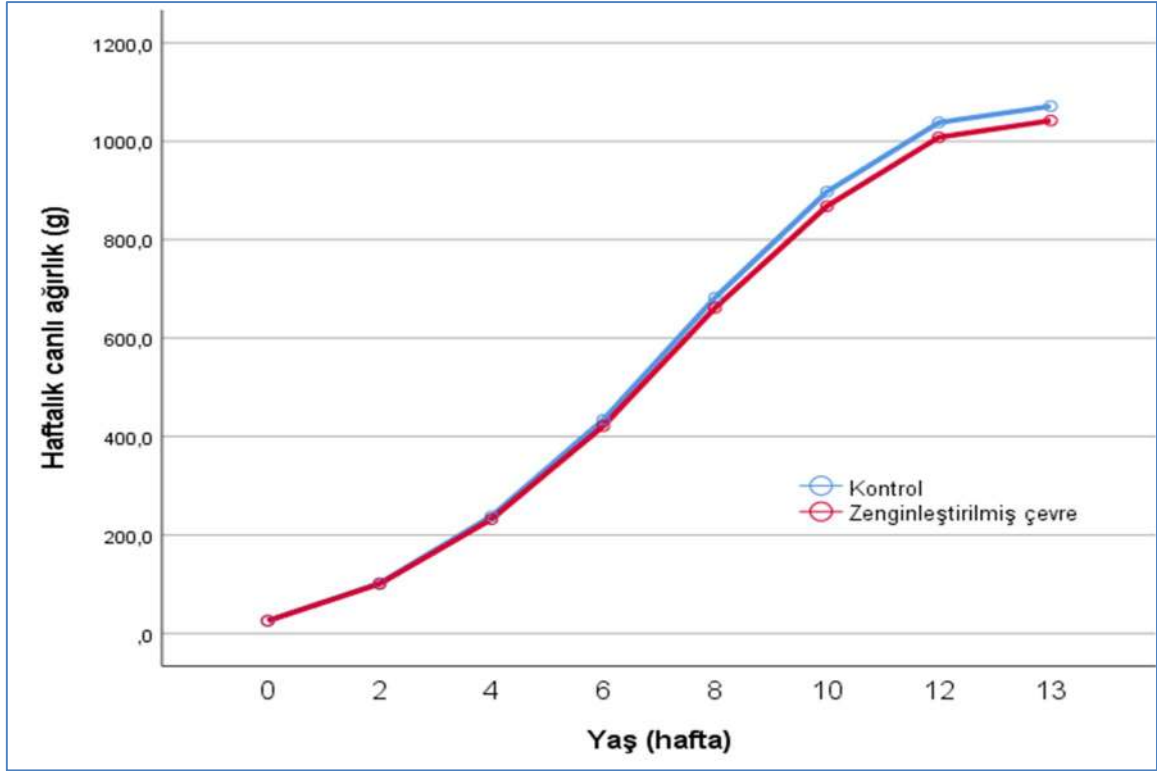
Tablo 4.1. Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi (g)

Muameleler	Çıkış	2. Hafta	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta	13. Hafta
Kontrol	25.6	101.9	238.0	434.1	682.3	897.5	1038.0	1071.2
Zenginleştirme	25.5	100.5	231.9	421.2	661.6	868.2	1008.1	1042.0
OSH	0.151	0.637	2.170	4.065	4.651	4.454	5.120	5.444
F değeri	0.249	1.302	1.970	2.527	5.091	11.396	8.887	7.426
P değeri	0.618	0.255	0.162	0.114	0.025	0.001	0.003	0.007

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Muamele grupları arasında canlı ağırlık artışı açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.1.; $P \geq 0.05$). İki haftalık dönemlerde tespit edilen CAA özellikle 6 ile 8. hafta arasında 240.3 ile 248.2 gram ile diğer haftalara göre kısmen yüksektir. Bu haftadan sonra CAA azalma trendi göstermiştir. Canlı ağırlık artışı çıkış ile 2. hafta arasında kümülatif olarak ortalama 76.3 ile 74.9 gram arasında iken, 6 ile 8. hafta arasında ortalama 240.3 ve 248.2 gram, 12 ile 13. hafta arasında ise ortalama 33.2 ile 33.9 gram arasında gerçekleşmiştir.

Tablo 3.2. Haftalık Canlı Ağırlık Değişimi



Tablo 4.3. Haftalık Canlı Ağırlık Artışı Değişimi (g)

Muameleler	Çıkış -2. Hafta	2 - 4. Hafta	4 - 6. Hafta	6 - 8. Hafta	8 - 10. Hafta	10 - 12. Hafta	12 - 13. Hafta
Kontrol	76.3	136.1	196.1	248.2	215.2	140.4	33.2
Zenginleştirme	74.9	131.4	189.3	240.3	206.7	139.8	33.9
OSH	0.660	2.172	4.350	6.206	5.952	6.525	6.610
F değeri	1.006	1.133	0.609	0.403	0.512	0.002	0.003
P değeri	0.317	0.288	0.436	0.526	0.475	0.962	0.956

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Yemden yararlanma oranları 10 ve 12. haftada kontrol grubunda daha iyi değerler göstermiştir (Tablo 4.3.; $P \leq 0.05$). Diğer veri toplama haftalarında ise istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Deneme süresi sonunda, 13. hafta YYO değerleri kontrol ve çevresel zenginleştirme gruplarında sırasıyla 4.78 ve 4.86 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4.4. Haftalık Yemden Yararlanma Oranı (YYO) Değişimi

Muameleler	2. Hafta	4. Hafta	6. Hafta	8. Hafta	10. Hafta	12. Hafta	13. Hafta
Kontrol	3.59	3.30	3.41	3.62	3.66	4.34	4.78
Zenginleştirme	3.54	3.31	3.47	3.71	3.91	4.55	4.86
OSH	0.062	0.074	0.056	0.037	0.059	0.048	0.062
F değeri	0.161	0.003	0.325	1.794	7.475	9.586	0.491
P değeri	0.699	0.961	0.584	0.217	0.026	0.015	0.503

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Yapılan araştırmalarda beç tavuklarında çevresel zenginleştirme ile ilgili hem ülkemizde hem dünyada literatüre rastlanmamıştır. Bu nedenle tartışmalarda genellikle diğer kanatlı türlerinden faydalanılmıştır. Karşılaştırmalarda da beç tavuğu ile ilgili diğer çalışmalar ele alınmıştır.

Kapalı üretim sisteminde yerleşim sıklığına göre yetiştirilen beç tavuklarının 13. hafta canlı ağırlıkları ortalama 1030 g ile 1074 g arasında belirlenmiştir (Boz vd., 2022). Aynı çalışmada yemden yararlanma oranları 3.79 ile 5.29 arasında değişmiştir. Yamak vd. (2018) kapalı üretim sisteminde yetiştirilen beç tavuklarında 14. hafta canlı ağırlığı 1009 g ile 1129 g arasında belirlemiştir. Yemden yararlanma oranı da aynı yaşta 4.19 olarak bulunmuştur. Bu değerler bizim çalışma ile benzerlik göstermektedir. Houndonougbo vd. (2017), tarafından 5 farklı beç tavuğu varyetesini (Common, Bonaparte, White, Grey Black) 16 hafta kapalı sistemde yetiştirmiştir. Bizim çalışmadan farklı olarak Houndonougbo vd. (2017), onaltıncı hafta canlı ağırlıkları 876.7 g ile 965.0g arasında belirlenmiştir.

Zenginleştirilmiş çevre uygulamalarının kanatlılara erken dönemlerde başlatılması ileri dönemlerde beklenmeyen bir stres faktörüyle karşılaşılması durumunda stres ve buna bağlı korku tepkilerini azaltabilmektedir (Grigor vd., 1995). Burada amaç yeniliklerin tehlikeli olmadığı konusunda kanatlıları öğretmeye çalışmak, korku tepkisinin azalmasını sağlamak ve değişikliklere karşı adaptasyon yeteneklerini geliştirmektir. Fakat zenginleştirilmiş çevre uygulamalarının kanatlıların performansı üzerine etkileri henüz tartışmalı durumdadır (Şeremet, 2007). Yapılan bazı araştırmalar etlik piliçlere uygulanan çevresel zenginleştirmenin canlı ağırlık performansı üzerine etkisinin olmadığı yönündedir

(Leterrier vd., 2001; Perea vd., 2002). Bizim çalışmamızda da çevresel zenginleştirme erken yaşta (çıkıştan sonra) başlamış ve üretim sonuna kadar devam etmiştir. Çevresel zenginleştirme uygulaması yapılmayan grupta daha yüksek canlı ağırlıklar belirlenmiştir. Buna rağmen Nicol, (1992) çalışmasında çevresel zenginleştirmenin canlı ağırlığı önemli oranda artırdığını bildirmektedir.

4.1. Kesim ve Karkas Özellikleri

Kesim ağırlığı muamele grubunda 1117.5, çevresel zenginleştirme uygulanan grupta ise 1065.8 gram olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5.). Kesim ağırlığı, sıcak karkas ağırlığı, baş ayak ve tüy ağırlığı kontrol grubunda daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Tüy ağırlığı muamele grupları arasında istatistiki olarak farklılık göstermemiştir ($P \geq 0.05$). ,

Tablo 4.5. Kesim Özellikleri (g)

Muameleler	Kesim ağırlığı	Sıcak karkas ağırlığı	Baş ağırlığı	Ayak ağırlığı	Tüy ağırlığı
Kontrol	1117.5	846.1	29.7	32.8	86.7
Zenginleştirme	1065.8	811.9	27.3	30.5	82.1
OSH	10.586	7.981	0.367	0.426	2.312
F değeri	6.861	5.082	14.783	9.156	0.984
P değeri	0.013	0.030	0.000	0.004	0.327

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Tablo 4.6. Kesim Özellikleri (%)

Muameleler	Sıcak karkas randımanı	Baş oranı	Ayak oranı	Tüy oranı
Kontrol	75.7	2.7	2.9	7.8
Zenginleştirme	76.2	2.6	2.9	7.7
OSH	0.297	0.033	0.032	0.190
F değeri	0.677	2.575	1.565	0.026
P değeri	0.416	0.117	0.219	0.872

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Sıcak karkas randımanı, baş, ayak ve tüy oranı üzerine de muamele gruplarının etkisi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.6.; $P \geq 0.05$). Sıcak karkas randımanı çevresel zenginleştirme uygulanan grupta %76.2, kontrol grubunda ise %75.7 olarak tespit edilmiştir.

Yenilebilir iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ ağırlığı muamele gruplarına göre farklılık tespit edilmemiştir (Tablo 4.6.; $P \geq 0.05$). Aynı şekilde yenilebilir iç organ ve abdominal yağ oranları arasında da farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.7.; $P \geq 0.05$). Abdominal yağ ağırlığı ortalama 4.8 ile 4.8 gram arasında belirlenmiştir.

Tablo 4.7. İç Organ Özellikleri (g)

Muameleler	Ağırlık (g)				
	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Abdominal yağ	YIO
Kontrol	6.2	15.7	23.8	4.8	45.8
Zenginleştirme	5.5	15.1	23.9	5.8	44.6
OSH	0.182	0.387	0.771	0.557	0.898
F değeri	3.868	0.667	0.008	0.677	0.429
P değeri	0.057	0.419	0.929	0.416	0.517

OSH: Ortalamanın standart hatası. YIO: Yenilebilir iç organlar (kalp, karaciğer, taşlık)

Tablo 4.8. İç Organ Özellikleri

Muameleler	Yüzde (%)				
	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Abdominal yağ	YIO
Kontrol	0.5	1.4	2.1	0.4	4.1
Zenginleştirme	0.5	1.4	2.2	0.5	4.2
OSH	0.015	0.032	0.076	0.048	0.084
F değeri	1.975	0.021	0.521	1.383	0.206
P değeri	0.168	0.885	0.475	0.247	0.653

OSH: Ortalamanın standart hatası. YIO: Yenilebilir iç organ

Soğuk karkas ağırlığı kontrol grubunda daha yüksek tespit edilmiştir (Tablo 4.8.; $P \leq 0.05$). Karkas parça ağırlıklarından but ağırlığı dışındaki, boyun, sırt ve kanat ağırlığı muamele gruplarına göre farklılık göstermemiştir (Tablo 4.9.; $P \geq 0.05$). But ağırlığı kontrol grubunda

daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Soğuk karkas randımanı ve karkas parça oranları muamele gruplarına göre farklılık göstermemiştir (Tablo 4.9.; $P \geq 0.05$).

Tablo 4.9. Karkas Parça Özellikleri (g)

Muameleler	Soğuk Karkas Ağırlığı	Boyun Ağırlığı	Sırt Ağırlığı	Göğüs Ağırlığı	But Ağırlığı	Kanat Ağırlığı
Kontrol	837.9	63.5	172.4	243.8	234.1	118.8
Zenginleştirme	802.6	60.7	170.3	235.7	223.2	114.5
OSH	8.216	0.849	2.583	3.050	2.715	1.214
F değeri	5.080	2.957	0.151	1.816	4.386	3.230
P değeri	0.030	0.094	0.700	0.186	0.043	0.080

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Tablo 4.10. Karkas Parça Özellikleri (%)

Muameleler	Soğuk Karkas Randımanı	Boyun	Sırt	Göğüs	But	Kanat
Kontrol	75.0	5.7	15.4	21.8	20.9	10.6
Zenginleştirme	75.3	5.7	16.0	22.1	20.9	10.7
OSH	0.241	0.064	0.189	0.185	0.152	0.078
F değeri	0.517	0.008	2.620	0.630	0.005	0.536
P değeri	0.476	0.931	0.114	0.432	0.946	0.468

OSH: Ortalamanın standart hatası.

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasında Tukey HSD testine göre $P < 0.05$ düzeyinde farklılık vardır.

Boz vd. (2022), kapalı sistemde yetiştirilen beç tavuklarında 13 hafta sonunda kesim ağırlığını 1074 g ile 1090 g arasında, sıcak karkas ağırlığını 817.6 g ile 831.9 g arasında, baş ağırlığını 28.2 g ile 29.1 g arasında, ayak ağırlığını 31.6 g ile 31.7 g arasında, tüy ağırlığını 88.5 g ile 91.3 g arasında tespit etmiştir. Sıcak ve soğuk karkas randımanı sırasıyla %76.1 ile 76.2 arasında ve %75.8 ile %76.2 arasında belirlemiştir. Bu çalışmada

elde edilen değerler de Boz vd. (2022)'in çalışma sonuçlarıyla benzerdir. Yamak vd. (2018) de kapalı sistemde gerçekleştirilen çalışmasında 14. hafta kesim ve karkas değerlerini bu çalışmaya benzer bulmuştur. Canlı ağılığa göre belirlenen oranlar diğer çalışmalardan farklılık gösterebilmektedir. k bazı çalışmalarda karkas parça oranları sıcak karkas veya soğuk karkasa göre de belirlenebilmektedir. Yenilebilir iç organ özellikleri de diğer çalışmalara benzer sonuçlar göstermiştir. Bizim çalışmadan farklı olarak Houndonougbo vd. (2017), kesim ağırlığını (16. hafta) 812.0 g ile 892.0 g arasında ve karkas randımanını %77.4 ile %85.1 arasında tespit etmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda zenginleştirilmiş evre uygulaması yapılarak büyütmenin performans üzerinde olumsuz bir etki oluşturmadığı, bununla beraber canlı ağırlık artışına katkı sunduğu bildirilmektedir (Nicol, 1992; Leterrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002. Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranının düşük olması özellikle konfor davranışlarını daha fazla sergilemesi sonucunda oluşan enerji ile yeşillik tüketiminin neden olduğu düşünülmektedir. Çünkü davranış özelliklerinde meydana gelen değişimler büyüme performansında da farklılıklar oluşturabilmektedir (Hocking and Jones, 2006). Daha fazla aktivite gösteren hayvanlarda canlı ağırlığın düşük olması beklenen bir sonuç olarak görülmektedir. Bu çalışmada da benzer bir durum oluştuğu düşünülmektedir. Ayrıca yeşillik tüketiminin az da olsa YYO üzerinde olumsuz yönde etki gösterdiği söylenebilir.

4.2. Et Kalite zellikleri

Et kalite özelliklerinden renk (L^* , a^* ve b^*) ve pH_{15} ile pH_u muamele gruplarına göre göğüs ve but etinde farklılık göstermemiştir (Tablo 4.11.; $P \geq 0.05$). Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta göğüs eti L^* değeri 45.0, a^* değeri 2.1, b^* değeri 5.8, pH_{15} değeri 5.7 ve pH_u değeri 5.5 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda göğüs eti L^* değeri 46.6, a^* değeri 2.7, b^* değeri 5.0, pH_{15} değeri 5.7 ve pH_u değeri 5.5 olarak belirlenmiştir. Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta but eti L^* değeri 43.4, a^* değeri 7.6, b^* değeri 2.3, pH_{15} değeri 6.3 ve pH_u değeri 6.0 olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda but eti L^* değeri 42.3, a^* değeri 7.0, b^* değeri 2.0, pH_{15} değeri 6.3 ve pH_u değeri 5.9 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.11. Et Kalite Özellikleri (Renk ve pH)

Muameleler	Göğüs					But				
	L*	a*	b*	pH ₁₅	pH _u	L*	a*	b*	pH ₁₅	pH _u
Kontrol	46.6	2.7	5.0	5.7	5.5	42.3	7.0	2.0	6.3	5.9
Zenginleştirme	45.0	2.1	5.8	5.7	5.5	43.4	7.6	2.3	6.3	6.0
OSH	0.881	0.216	0.275	0.033	0.005	1.045	0.269	0.358	0.028	0.038
F değeri	0.803	1.526	1.606	0.117	0.296	0.249	1.120	0.077	0.153	1.426
P değeri	0.374	0.222	0.210	0.734	0.589	0.619	0.294	0.782	0.697	0.237

OSH: Ortalamanın standart hatası

Göğüs etinde sızdırma kaybı (SK) çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Kısmen but etinde de yüksektir. Göğüs ve but eti pişirme kaybı ise muamele gruplarına göre farklılık göstermemiştir (Tablo 4.12.; $P \geq 0.05$).

Tablo 4.12. Sızdırma ve Pişirme Kaybı

Muameleler	Göğüs		But	
	SK (%)	PK (%)	SK (%)	PK (%)
Kontrol	6.3	20.0	2.8	19.2
Zenginleştirme	8.8	19.2	4.2	19.7
OSH	0.551	0.793	0.365	0.890
F değeri	6.897	0.233	4.247	0.060
P değeri	0.017	0.635	0.054	0.809

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Et örneklerinde belirlenen renk değerleri ve pH değerleri birbiri ile yakın ilişkilidir (Castellini vd., 2002). Çalışmamızda da görüldüğü üzere muamele grupları arasında hem pH hem de renk değerleri arasında yakın sonuçlar elde edilmiştir. Her iki özellikte de muamelenin bir etkisi bulunmamıştır. Ayrıca etlerde belirlenen pH değerlerinin düşük seviyede bulunmuş olması, o hayvanların kesim işlemleri öncesinde refah koşullarının daha iyi olduğu sistemlerde yetiştirildiğini göstermektedir (Castellini vd., 2002). Bu durum her iki muamele grubu için de olumlu bir sonuç olarak değerlendirilmektedir.

Etlik piliçlerde yapılan çalışmalarda et pH değeri 6.4 veya üzeri gerçekleştiğinde, o hayvanın etinde kuruma, katılaşma ve renk özelliklerinde te koyulaşma ortaya çıkabilmektedir (Sarica ve Erensayın, 2018). Ayrıca et örneklerinde belirlenen pH değerindeki değişimler, renk değerlerini ve su tutma kapasitesi değerlerini de etkilemektedir. Yüksek değerde bulunan et pH'sı etteki renk ve su tutuma kapasitesi değerlerini de yükseltmektedir (Allen vd., 1998). Bu çalışmada göğüs ve but etinde bulunan pH değerleri etlik piliçlerde bildirilen sınırdan (6.4) düşüktür. Aynı zamanda Allen vd. (1998) çalışmasında bu çalışmaya benzer olarak çevresel zenginleştirme grubunda kontrol grubuna göre et kalite özellikleri bakımından farklılık belirlemediştir.

Et dokusunda bulunan su uzaklaştırıldıkça, etin duysal özelliklerinde olumsuz durumlar ortaya çıkmaktadır. Dokudan sızdırma ile uzaklaştırılan su etin görünümünde, pişirme ile uzaklaştırılan su ise büzüşmesinde etkili olmaktadır. Ortaya çıkan bu olumsuz durumlar etteki sululuk ve gevreklik üzerine etkilidir (Ergezer ve Serdaroğlu, 2008). Bu çalışmada göğüs eti sızdırma kaybı çevresel zenginleştirme uygulana grupta daha yüksektir. Bu durumun konfor aktiviteleri (koşma, eşinme vb.) ve yeşillik tüketiminden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

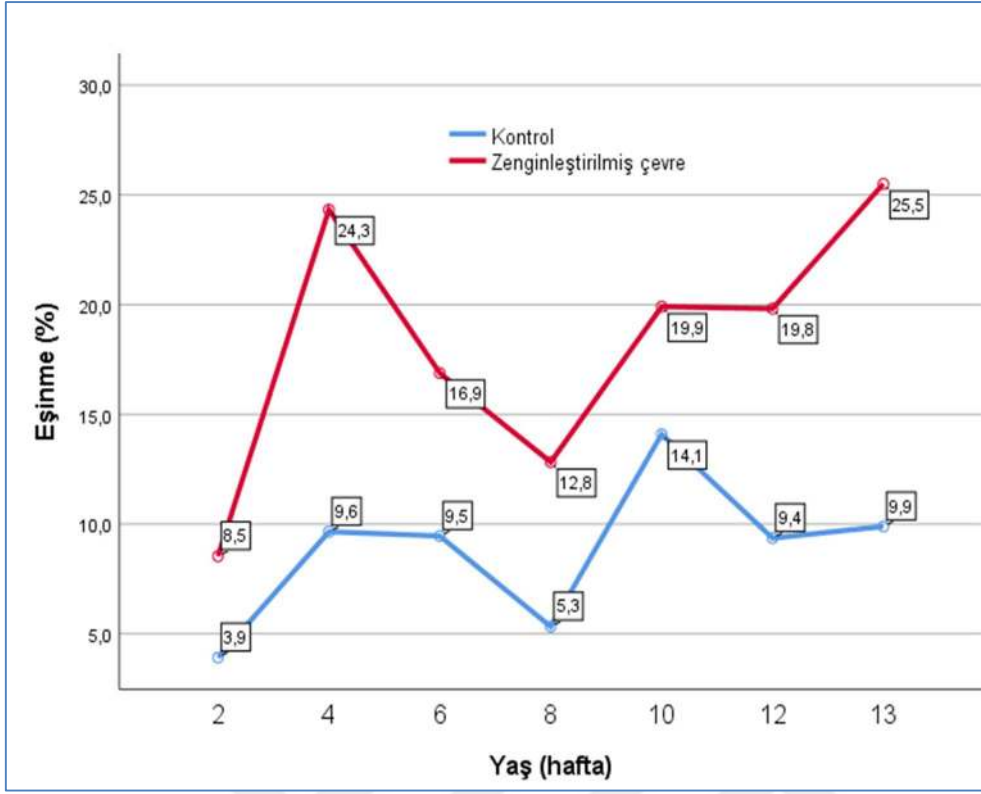
4.3. Davranış Özellikleri

Beç tavuklarında belirlenen davranış özellikleri Tablo 4.4.1'de verilmiştir. Davranış özelliklerinin yaşa bağlı (hafta) değişimi ise Şekil 4.1., Şekil 4.2., Şekil 4.3., Şekil 4.4., Şekil 4.5., Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8.'de verilmiştir. Kümes içinde belirlenen sıcaklık ve nem değerleri de yaşa bağlı olarak Şekil 4.9.'da sunulmuştur. Tespit edilen tüm davranış özellikleri muamele gruplarına göre farklılık göstermiştir (Tablo 4.4.1). Çevresel zenginleştirme uygulaması yapılan muamele grubunda daha yüksek toplanma davranışı (%20.5), eşinme davranışı (%101.9), koşma davranışı (%68.6), yem yeme ve su içme davranışı (%21.4), kabarma ve kanat çırpma davranışı (%85.2) ve tüy temizleme davranışı (%33.6) göstermiştir ($P \leq 0.001$). Kontrol grubunda ise tüy gagalama davranışı (%91.4) ile dinlenme ve diğerleri davranışı (%21.1) daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.001$). Davranışların belirlendiği haftalarda (2, 4, 6, 8, 10, 12 ve 13. Hafta) tüm davranış özellikleri yaşa bağlı farklılık göstermiştir ($P \leq 0.001$). Sadece çevresel zenginleştirme grubunda bulunan tüneme davranışı ise yaşa bağlı olarak artış göstermiştir ($P \leq 0.001$).

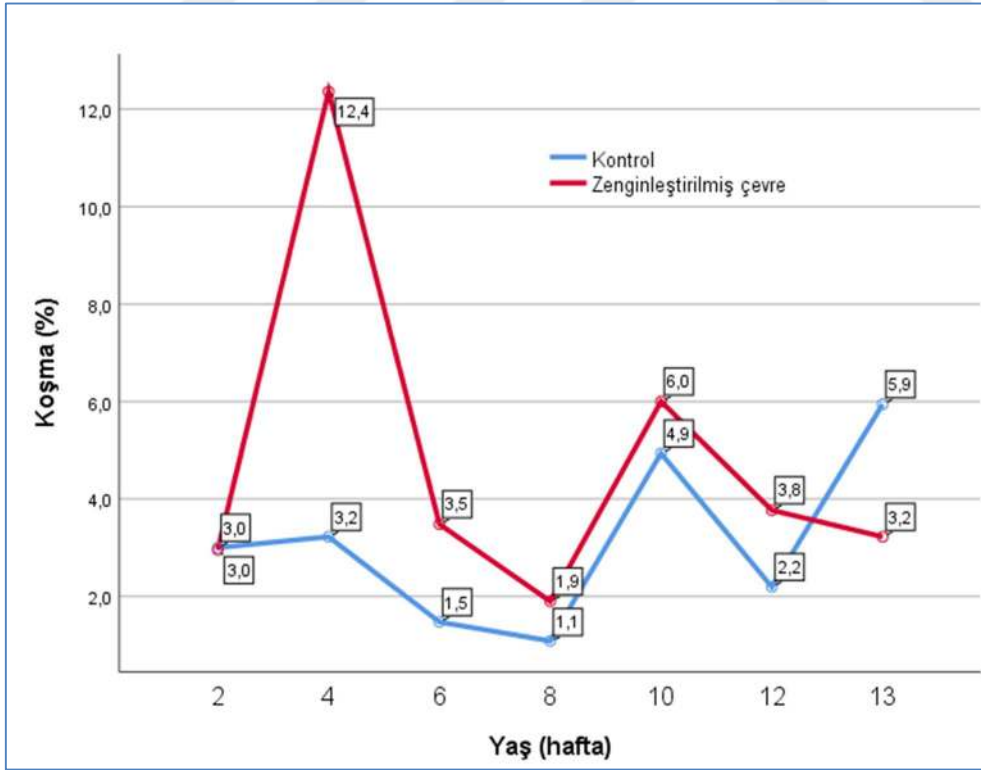
Tablo 4. Beç Tavuklarında Tespit Edilen Davranış Özellikleri (Poisson Loglinear)

Davranış özellikleri ¹	β	Std. hata	Wald değeri	<i>P</i> değeri	Odds oranı	Güven aralığı		Model <i>P</i> değeri
						Alt	Üst	
Toplanma	0.187	0.0411	20.613	<0.001	1.205	1.112	1.307	<0.001
Eşinme	0.703	0.0473	220.370	<0.001	2.019	1.841	2.216	<0.001
Koşma	0.522	0.0845	38.203	<0.001	1.686	1.429	1.990	<0.001
Tüy gagalama	-2.449	0.3940	38.629	<0.001	0.086	0.040	0.187	<0.001
Yem yeme ve su içme	0.194	0.0266	53.451	<0.001	1.214	1.153	1.279	<0.001
Dinlenme ve diğerleri	-0.237	0.0294	65.382	<0.001	0.789	0.745	0.835	<0.001
Kabarma ve kanat çırpma	0.616	0.0579	113.116	<0.001	1.852	1.653	2.074	<0.001
Tüy temizleme	0.290	0.0331	76.792	<0.001	1.336	1.253	1.426	<0.001

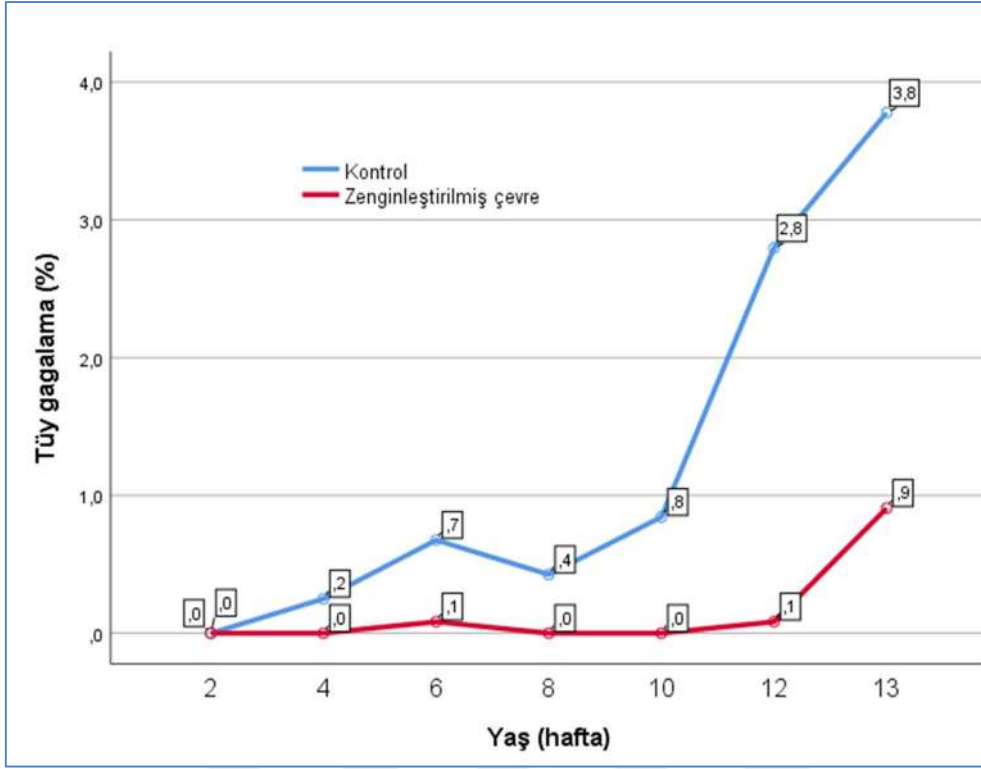
¹ Davranış özelliklerinin karşılaştırılmasında “kontrol” grubu referans değer (1) olarak alınmıştır.



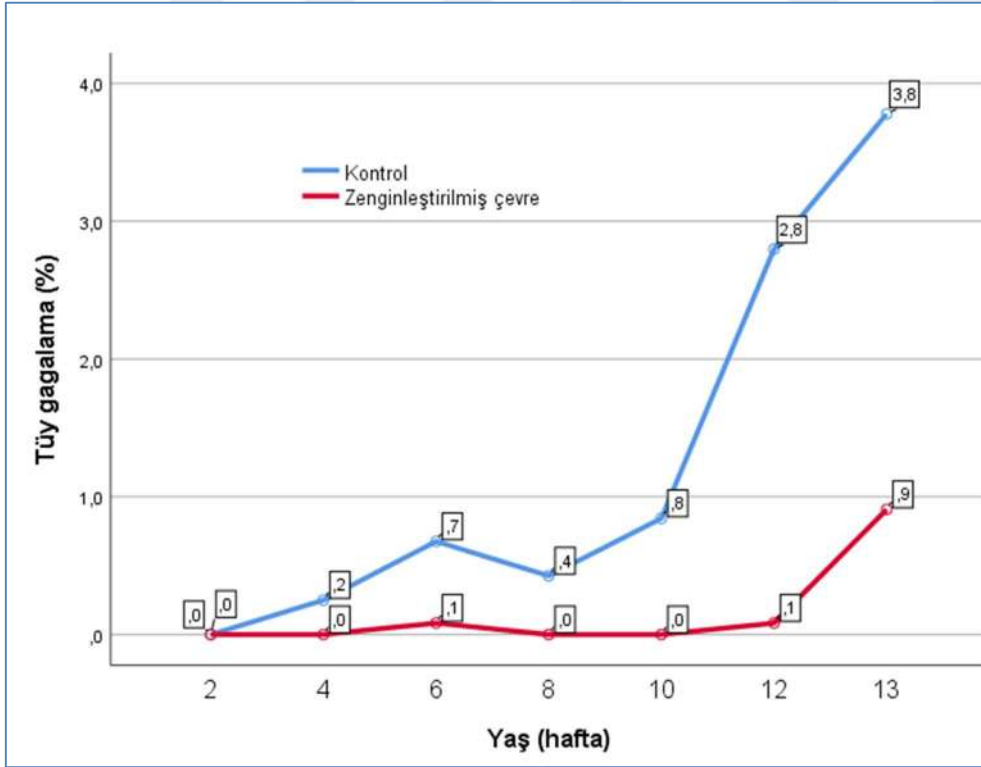
Şekil 4.1. Yaşa Bağlı Eşinme Davranışı



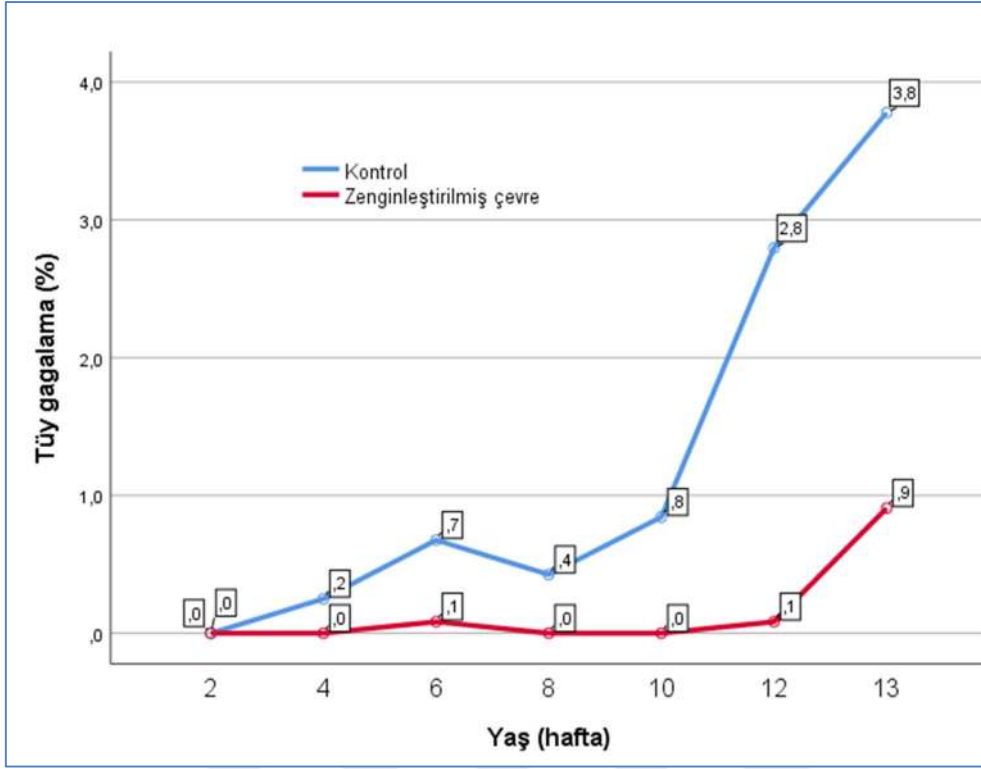
Şekil 4.1. Yaşa Bağlı Koşma Davranışı (%),($P_{yaş} < 0.001$)



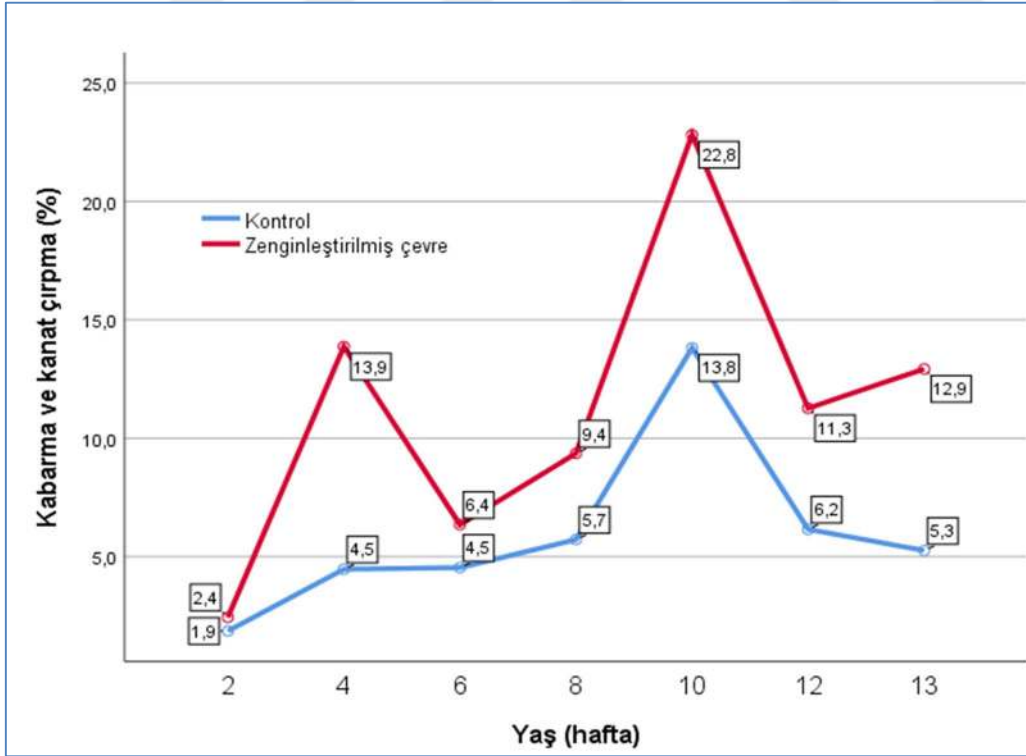
Şekil 4.2. Yaşa Bağlı Tüy Gagalama Davranışı (%), (Pyaş<0.001)



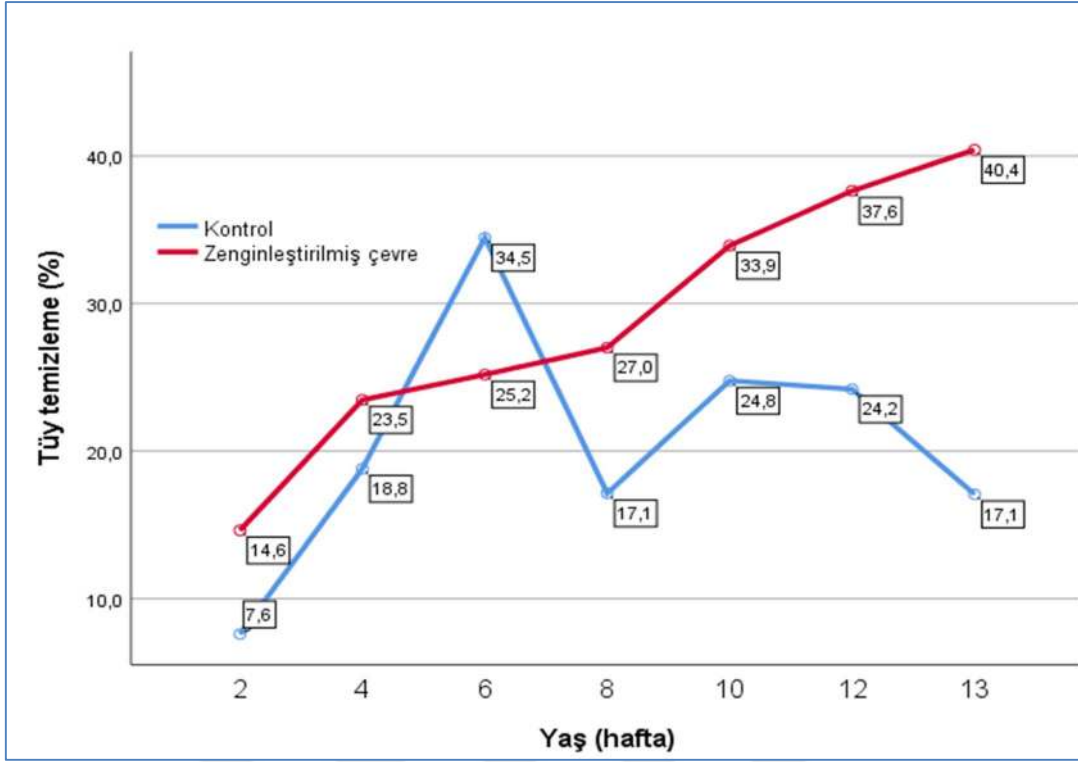
Şekil 4.3. Yaşa Bağlı Yem Yeme ve Su İçme Davranışı (%), (Pyaş<0.001)



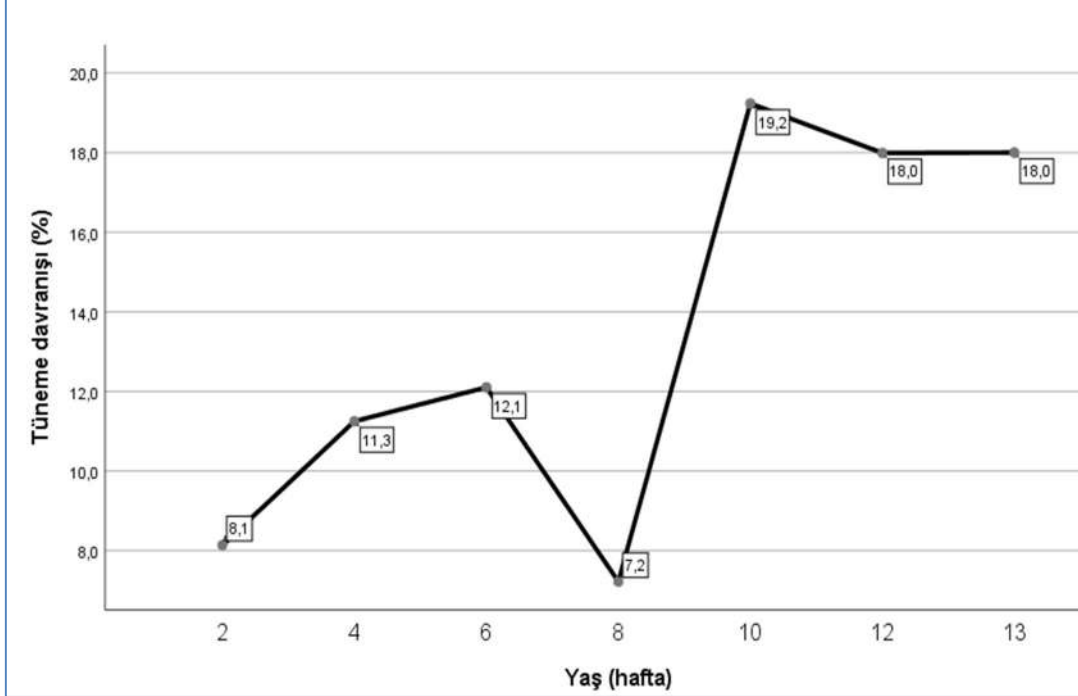
Şekil 4.4. Yaşa Bağlı Yatma ve Diğerleri Davranışı (%),(Pyaş<0.001)



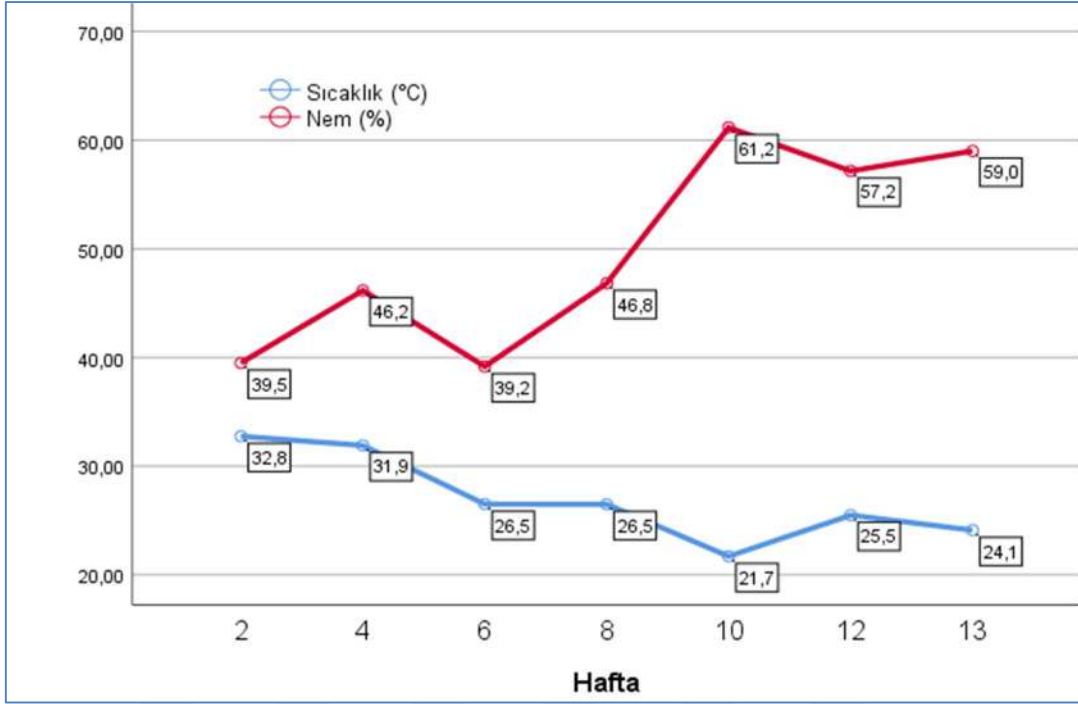
Şekil 4.5. Yaşa Bağlı Yatma ve Diğerleri Davranışı (%),(Pyaş<0.001)



Şekil 4.6. Yaşa Bağlı Tüy Gagalama Davranışı (%),($P_{yaş} < 0.001$)



Şekil 4.7. Çevresel Zenginleştirme Uygulamasında Yaşa Bağlı Tüneme Davranışı (%), ($P_{yaş} < 0.001$)



Şekil 4.8. Kümes İçi Yaşa Bağlı Sıcaklık ve Nem Değerleri

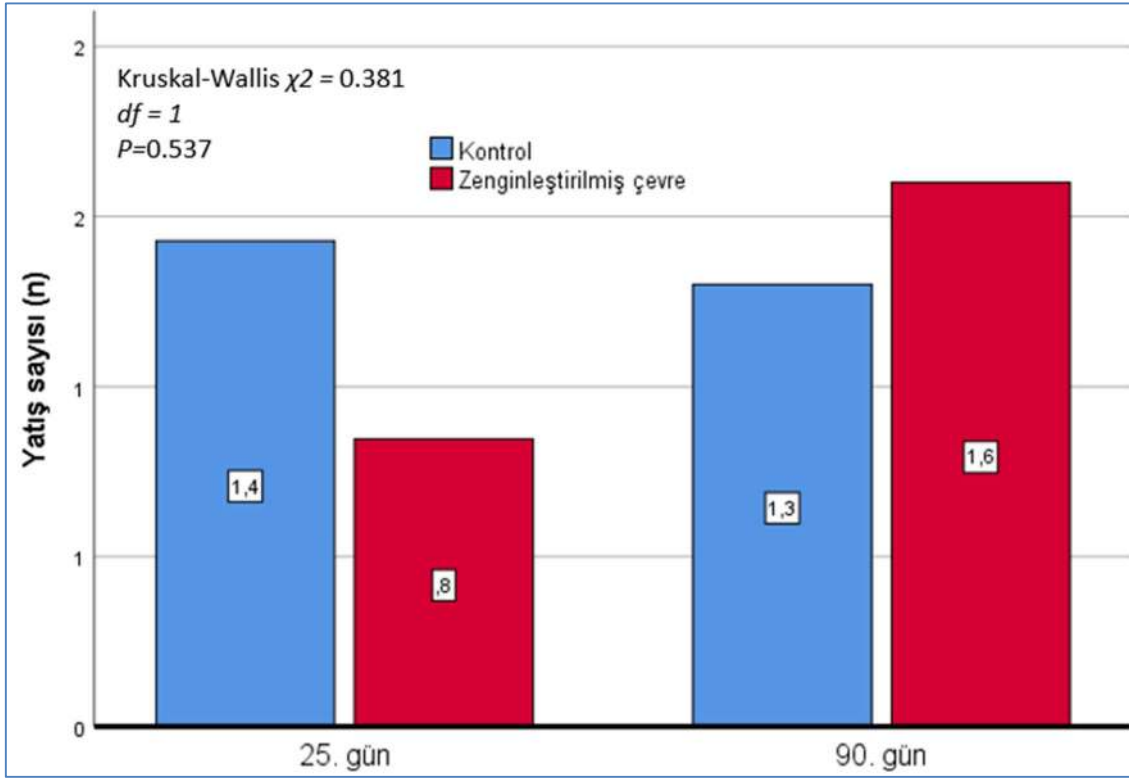
Hayvanlarda tespit edilen davranış özellikler, genellikle fizyolojik olaylar hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca yetiştirme koşullarının iyileşmesine de önemli katkılar sunmaktadır. Bununla beraber, hayvan yetiştiriciliğinde refah ile ilgili sorunların tespit edilmesi ve nitelendirilmesi, çevreden kaynaklanan olumsuz olayların tanımlanması için de önem taşımaktadır (Savaş ve Yurtman, 2008). Davranışlar ile ilgili olarak türlere özgü olan normlardan sapan davranışlar tartışmaya açık hale gelmiştir. Bununla birlikte türlerin kendine özgü davranış özelliklerini ortaya koyabilmeleri hayvan refahı ile hayvan hakları bakımından da önemlidir (Sarica vd., 2007; Savaş ve Yurtman, 2008).

Hayvansal üretimde yetiştirme sistemleri ve kümes içi koşullara bağlı olarak davranışsal özelliklerde değişimler olabilmektedir. Bu davranış özellikleri saldırganlık, korku, tüy gagalama ve tüy kabartma gibi özelliklerdir. Bu özelliklerin değişimi sonucunda büyüme performansında da farklılıklar oluşabilmektedir (Hocking and Jones, 2006). Çevresel zenginleştirme için kullanılan materyallerin hayvanlar üzerindeki etkisi önemlidir. Bu çalışmada uygulanan çevresel zenginleştirme uygulaması ile konfor davranışları iyileştirilmiştir. Bu durum aslında çevresel zenginleştirmenin tanımı ve amacı ile de uyumludur. Çevresel zenginleştirme uygulamaları, hayvanların kendilerine has olan davranış özelliklerini gösterebilmesi ve refah seviyesini artırmak için yetiştirme koşullarında meydana getirilen değişimlerdir (Yıldırım, 2015).

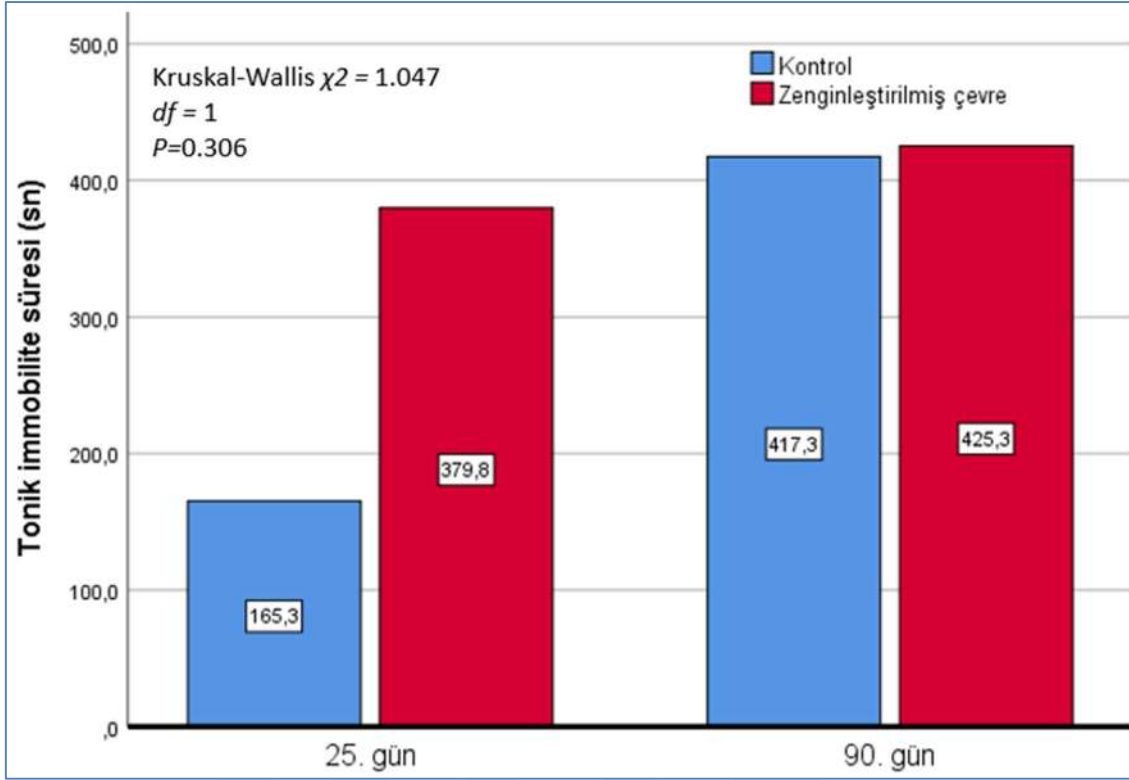
Çevresel zenginleştirme uygulamasındaki değişimler bu çalışmada olduğu gibi tüneme imkanı sunulması, altlıkta taş (dış ortama benzerlik), yeşillik objeleri ve yeşillik takviyesi gibi uygulamalar olabilmektedir (Wells, 2004). Bu uygulamaların yapılmasının amacı kapalı sistemlerde bile korku davranışı gösteren hayvanların sayısını azaltmak ve konfor ortamı sağlanmasıdır. Bununla birlikte oluşan konforetkisiyle beraber performans iyileşmesini sağlamak ve katkı sunmaktır. Bu çalışmada beç tavukları toplanma, eşinme, koşma, yem yeme ve su içme, tüy kabartma ve kanat çırpma ile tüy temizleme gibi konfor davranışlarını çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek göstermiştir. Bununla beraber çevresel zenginleştirme uygulanmayan muamele gruplarında tüy gagalama ve dinlenme davranışı yüksektir. Bu durum çevresel zenginleştirme olmayan grupta korku düzeyinin yüksek olduğunu düşündürmektedir. Bunu destekleyici olarak, kanatlılarda strese bağlı korku düzeyini düşürmek amacıyla gelişmiş işletmelerde kanatlılar rekabetin az gerçekleştiği, karmaşık olmayan ve sabit fiziksel çevre koşullarının sağlandığı kapalı yetiştirme sistemlerinde üretilmektedirler. Sürekli olarak aynı bakıcı ve tek örnek malzeme – ekipmanların kullanılması, kümes içi sosyal rekabetin en aza indirilmesi, sessizlik, günlük iş ve işlemlerin belirli bir düzen içerisinde yürütülmesi bazı sıkıntı, sinirsel ve stresle ilgili sosyal ve bireysel davranışsal bozukluklara neden olabilmektedir. Bu ortamlarda da tüy yolma, gagalama, agresiflik benzeri davranışsal bozukluklar meydana gelebilmektedir (Şeremet, 2007). Bu bildirişe rağmen, Perea vd. (2002) tarafından broiler tavuklarda gerçekleştirilen ve çevresel zenginleştirme uygulaması yapılan çalışmada gagalama davranışı, bu çalışmadan farklı olarak çevresel zenginleştirme uygulanmayan grup ile farklılık göstermemiştir. Fakat çalışmasında çevresel zenginleştirme uygulaması yapılan gruplarda nispeten düşük değerler belirlediğini bildirmiştir. Le Van vd. (2000), yine broiler tavuklarda gerçekleştirdiği çalışmada tünnek ile ilgili çevresel zenginleştirme uygulaması gerçekleştirmiştir. Çalışmasının sonucunda tünnek kullanımının hareket kabiliyeti ve oranını artırdığını bildirmişlerdir. Daha fazla hareket oranı gösteren hayvanlar dolayısıyla refah düzeyinin arttığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde konfor davranışlarının çevresel zenginleştirme grubunda yüksek olması uygulamanın refah yönünde olumlu sonuçlar ortaya çıkardığını göstermektedir.

4.4. Tonik İmmobilite

Tonik immobiliteye (TI) ait değerler Şekil 4.5.1 ve Şekil 4.5.2’de verilmiştir. Tonik immobilité test süresince belirlenen yatış sayısı muamele grupları arasında farklılık göstermemiştir ($P \geq 0.05$). Aynı şekilde tonik immobilité süresi açısından da muamele grupları arasında farklılık bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Yaşlar arasında da farklılık tespit edilmemiştir ($P \geq 0.05$). Deneme sonunda (90. gün) çevresel zenginleştirme uygulanan grupta TI süresi 425.3 saniye, kontrol grubunda ise 417.3 saniye olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.9. Beç Tavuklarına Tonik İmmobilite Yatış Sayısı



Şekil 4.10. Beç Tavuklarına Tonik İmmobilite Süresi (sn)

Tonik immobilite (TI), hayvanların kısa bir süreliğine hareketlerini kısıtlayıp, verdiği tepkiyi belirleyerek yapılan bir testtir. Bu tepkini neden tam manasıyla bilinmemektedir. Yapılan testin değerlendirmesi örnek hayvan test süresince bulunduğu alandan kalkmadan ve hareketsiz bir şekilde kalma süresine bağlı olarak yapılmaktadır. Tonik immobilite süresi değerlendirme sonucunda uzun olanlar, daha kısa bir sürede ayağa kalkanlara göre, pasif ya da çekingen birey olarak değerlendirilmektedir (Jones ve Faure, 1980). Bu çalışmada elde edilen tonik immobilite süresi ve yatış süresi farklılık göstermese de, tür olarak yüksek tonik immobilite süresine sahip olduğu söylenebilir. Özellikle yaş ilerlemesiyle bu durum daha da belirgin olmaktadır. Fakat diğer davranış özellikleri (toplanma, eşinme, koşma, yeme yeme ve su içme, kabarma ve kanat çırpma, tüy temizleme) çevresel zenginleştirme uygulanan grupta önemli derecede olumlu yönde farklılık göstermiştir. Bu durum davranışsal özellikler ile tonik immobilite arasında ki ilişkiyi belirlemeye bağlı açıklanabilir. Çalışmamız sonuçları türe bağlı olarak davranış özellikleri iyileşse de, beç tavuklarının çekingen olarak sosyal yaşamlarına devam ettiğini göstermektedir. Bizeray vd. (2002), tarafından etlik piliçlerde uygulanan çevresel zenginleştirmenin tonik immobilite üzerine etkisi olmadığı bildirmektedir. Bu durum bizim çalışma ile benzer sonuçları içermektedir. Bununla birlikte yine bu çalışmaya benzer olarak

yatış sayısının da (uyarılma sayısı) çevresel zenginleştirme uygulamasından etkilenmediği belirlenmiştir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Beç tavukları diğer kanatlı türlerine göre düşük maliyetler ile üretilebilecek önemli bir genetik kaynaktır. Aynı zamanda tam manasıyla evcilleştirilemediği için zor şartlarda da dayanıklı bir şekilde yetiştirilebilmektedir. Hayvansal kaynaklı protein ihtiyacının hızla arttığı günümüzde ticari koşullarda da üretimi yapılabilmektedir. Bu ticari koşullar serbest gezinmeli sistemler olabileceği gibi kapalı sistemler de olabilmektedir. Kapalı sistemlerin son dönemde tüketiciler tarafından eleştirilmesi ve bu sistemden gelen ürünlere daha az talep göstermesi, bu sistem üzerinde daha fazla çalışma yapılmasını ortaya koymaktadır. Ticari üretim koşullarının sağlanması, artan nüfusa karşılık hayvansal protein ihtiyacının temin edilmesi, iklim değişikliği ile mücadele, maliyetler, hayvanların performansı, hastalıklara karşı kontrol ve mücadele kapalı sistemi irdelemeyi gerektirmektedir. Hayvanların sadece performansı değil refahını da ön planda tutan yetiştirme uygulamaları geleceğimizin en önemli çalışma konuları olacaktır. Hayvan refahının göz önüne alındığı ve refah parametrelerine göre oluşturulmuş kümes kullanımı üretime girmeye başlamıştır. Bu durumun hızla devam edeceği öngörülmektedir. Bu nedenle teze konu olan bu çalışmamız önemli sonuçlar ortaya koymuştur.

Bu çalışmada kapalı altlıklı yetiştirme sisteminde üretilen beç tavuklarında çevresel zenginleştirme uygulamasının büyüme performansı, kesim ve karkas özellikleri, et kalitesi ve davranış özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir.

Çalışma sonunda aşağıda belirtilen önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Çevresel zenginleştirme uygulanan yetiştirmede daha düşük kesim yaşı canlı ağırlığı tespit edilmiştir (Kontrol: 1071.2 g, çevresel zenginleştirme: 1042.0 g).

Yemden yararlanma oranı (YYO) 10 ve 12. haftada kontrol grubunda daha iyi iken, diğer haftalarda (2, 4, 6, 8 ve 13. hafta) farklılık belirlenmemiştir.

Kesim ağırlığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlığı çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha düşük bulunmuştur.

Yenilebilir iç organ ağırlıkları ve kesim ağırlığına göre belirlenen oranları muamele gruplarına göre farklılık göstermemiştir.

Karkas parçaları içerisinde but ağırlığı kontrol grubunda daha yüksek tespit edilmiştir. Diğer parçalar arasında farklılık bulunmamıştır.

Göğüs ve but etinde tespit edilen renk ve pH özellikleri arasında muamele gruplarına göre önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Göğüs eti sızdırma kaybı çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek tespit edilmiştir. But eti sızdırma kaybında ise önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Çevresel zenginleştirme uygulanan beç tavuklarında daha yüksek eşinme, koşma, yem yeme ve su içme, kabarma ve kanat çırpma ile tüy temizleme davranışı belirlenmiştir. Tüy gagalama davranışı ve yatma davranışı ise çevresel zenginleştirme uygulanmayan (kontrol grubu) beç tavuklarında daha yüksek bulunmuştur. Muamele grupları arasında yaşa bağlı olarak tüm davranış özelliklerinde önemli farklılık tespit edilmiştir. Eşinme, tüy gagalama, kabarma ve kanat çırpma davranışları artan trend gösterirken, yem yeme ve su içme ile yatma davranışları azalan trend göstermiştir.

Sadece çevresel zenginleştirme uygulamasında belirlenen tüneme davranışı yaşa bağlı olarak artan trend göstermiştir. Tüneme davranışı en yüksek %19.2 ile 10. haftada gerçekleşmiştir.

Beç tavuklarında 25 ve 90. günlerde tespit edilen tonik immobilité süreleri muamele gruplarına göre önemli bir farklılık göstermemiştir. Yatış sayısı bakımından da önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Tonik immobilité süresi 25. güne göre 90. günde artan trend göstermiştir.

Çalışma sonuçları çevresel zenginleştirme uygulamalarının özellikle davranış özellikleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Beç tavuğuna benzer alternatif kanatlıların (keklik, sülün) yetiştiriciliğinde en önemli problem yüksek gagalama ve aktif davranışların sergilenememesidir. Bu çalışma ile uygulanacak çevresel zenginleştirmenin beç tavuklarında hem galamayı azaltabileceği hem de konfor davranışlarını yüksek oranda sergileyebileceğini göstermiştir.

Çevresel zenginleştirme uygulanan grupların daha düşük canlı ağırlığa ve kesim ağırlığına sahip olmasına rağmen karkas parça ağırlıkları ve yemden yararlanma oranları dikkate alındığında büyüme performansı açısından da kabul edilebilir olduğu düşünülmektedir.

Korkunun önemli bir göstergesi olan tonik immobilité açısından da kontrol grubuna göre farklılık olmaması önemli bir sonuçtur. Çalışmada 25. güne göre 90. gün tonik immobilité süresi artış trendi göstermiş olup, bu durum muamele grupları arasında farklılık oluşturmamıştır.

Çalışma sonuçları çevresel zenginleştirme uygulamalarının farklılaştırılarak genişletilmesini gerektiğini göstermektedir. Özellikle davranışsal özelliklerin büyüme performansında olumlu etkiler göstereceği uygulamalar gereklidir. Canlı ağırlık ya da yemden yararlanma oranı üzerine de etkili olabilecek yeni çalışmalar gereklidir.



6. KAYNAKLAR

- Akşit, M.,& Özdemir, D. (2002). *Kanatlılarda korku davranışı. Hayvansal üretim*, 43(2), 26-34.
- Alkan, S.,& Durmuş, İ. (2015). *Alternatif kanatlı yetiştiriciliği: Beç tavuğu yetiştiriciliği. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(10), 806-810.
- Allen, C.D. Russell, S.M. Northcutt, J.K.,& Fletcher, D.L. (1998). *The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life, Poultry Science*, 77(2), 361-366.
- Bianchi, M. Petracci, M. Sirri, F. Folegatti, E. Franchini, A.,& Meluzzi, A. (2007). *The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. Poultry Science*, 86, 959-963.
- Bizeray, D. Estevez, I. Leterrier, C.,& Faure, J.M. (2002). *Effects of Increasing Environmental Complexity on the Physical Activity of Broiler Chickens, Applied Animal Behaviour Science*, 79, 27-41.
- Boz, M.A., Öz, F., Yamak, U.S., Sarica, M., & Cilavdaroğlu, E. (2019). *The carcass traits, carcass nutrient composition, amino acid, fatty acid, and cholesterol contents of local Turkish goose varieties reared in an extensive production system. Poultry Science*, 98 (7), 3067-3080.
- Boz, M.A., Sarica, M., Yamak, U.S., & Öz, F. (2020). *Effects of production system (free-range and intensive) and carcass parts (breast and thigh) on nutrient and fatty acid composition of guinea fowl, pheasant and partridges. Journal of Poultry Research*, 17(2), 102-106.
- Boz, M.A., Sarica, M., Yamak, U.S., & Erensoy, K. (2021). *Behavioral traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range production systems. Applied Animal Behaviour Science*, 236, 105273.
- Boz, M.A., Erensoy K., Uçar A., & Sarica M. (2022). *Beç tavuklarında yerleşim sıklığının büyüme, kesim ve karkas özelliklerine etkisi J. Anim. Prod.*, 2022, 63 (1), 47-55.
- Castellini, C., Mugnai, C., & Dal Bosco, A. (2002). *Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. Meat Science*, 60, 219-225.
- Collias, N.E., Collias, E.C., Hunsaker, D., & Minning, L. (1966). *Locality fixation, mobility and social organization within an unconfined population of Red Jungle Fowl. Anim. Behav.*, 14, 550-559.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metodları (istatistik metodları II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1021, Ders kitabı, 295, Ankara.*

- Ergezer, H.,& Serdaroğlu, M. (2008). *Et ve et ürünlerinde su tutma kapasitesi ve ölçüm yöntemleri, Türkiye 10. Gıda Kongresi*, 493-496, Erzurum, Türkiye, 21-23 Mayıs.
- Feltwell, R. (1992). *Small-scale poultry keeping. A guide to free range poultry production. Faber and Faber Limited*. Sayfa, 142-143.
- Göger, H. (1994). *Tavuklarda çeşitli davranım özellikleri ve zorlanım. Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 81, 5-13.
- Göger, H.,&Yenice, E. (2018). *Tavuklarda bazı davranış özellikleri ve sosyal yapı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 15 (1), 34-39.
- Grigor, P.N., Hughes, B.O., & Appleby, M.C. (1995). *Effects of regular handling and exposure to an outside area on subsequent fearfulness and dispersal in domestic hens. Appl. Anim. Behav. Sci.* 44, 47-55.
- Houndonougbo, P. V., Mota, R. R., Chrysostome, A. A. C., Bindelle, J., Hammami, H., & Gengler, N. (2017). *Growth and carcass performances of guinea fowls reared under intensive system in Benin. Livestock Research for Rural Development*, 29 (10), 1-6.
- Hocking, P.M.,& Jones, E.K.M. (2006). *On-farm assessment on environmental enrichment for broiler breeders, British Poultry Science*, 47, 418-425.
- Hunt, M.C., Acton, J.C., Benedict, R.C., Calkins, C.R., Cornforth, D.P., Jeremiah, L.E., Olson, D.G., Salm, C.P., Savell, J.W., & Shivas S.D. (1991). *Guidelines for Meat Color and Evaluation, Am. Meat Sci. Assoc.*, Savoy, IL.
- Jones, R.B.,& Faure, J.M. (1980). *Tonicimmobility (righting time) in the domestic fowl: Effects of various methods of induction. IRSC MedSci.* 8, 184-185.
- Jones, R.B. (1996). *Fear and adaptability in poultry insights, implications and imperatives. World's Poultry Science Journal*, Vol. 52.
- Jones, R.B. (2002). *Role of comparative psychology in the development of effective environmental enrichment strategies to improve poultry welfare. International Journal of Comparative Psychology*, 15(2), 77-106.
- Kokoszynski, D., Bernacki, Z., Korytkowska, H., Wilkanowska, A., & Piotrowska, K. (2011). *Effect of age and sex on slaughter value of guinea fowl (Numida Meleagris). Journal of Central European Agriculture*, 12(2), 255-266. DOI: 10.5513/JCEA01/12.2.907.
- Le Van, N.F. Estevez, I.,& Stricklin W.R. (2000). *Use of horizontal and angled perches by broiler chickens. Appl. Ani. Behav. Sci.*, 65, 349-365.
- Leterrier, C., Arnould, C., Bizeray, D., Constantin, P., & Faure, J.M. (2001). *Environmental enrichment and leg problems in broiler chickens. British Poultry Science*, 42, 13-14.

- Mohamed, A.E., Elhag, Z.M.M., & Mohamed, A.S. (2012). *Guinea fowl (Numida Meleagris) as a meat bird. International Journal of Sudan Research*, 2(1), 97-112.
- Newberry, R.C. (1995). *Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4), 229-243.
- Nicol, C.J. (1992). *Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. Applied Animal Behaviour Science*, 33, 367-380.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi I*, 4. baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Perea, A.T. Maldonado, F.G., & Lopez, J.A.Q. (2002). *Effect of Environmental Enrichment on the Behavior Production Parameters and Immune Response in Broilers, Veterinary Mexican*, 33(2), 89-100.
- Petek, M. (2004). *Bilinmeyen bir ürün: Beç tavuğu. Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 23, 1-2-3, 127-129.
- Rosenzweig, M. R., & Bennett, E. L. (1996). *Psychobiology of plasticity: effects of training and experience on brain and behavior. Behavioural brain research*, 78(1), 57-65.
- Sarıca, M., Camcı, Ö., & Selçuk, E., (2003). *Bıldırcın, sülün, keklik, etçi güvercin, beç tavuğu ve devekuşu yetiştiriciliği. OMÜ Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi*, 3. Baskı, Ders Kitabı No, 4, Samsun.
- Sarıca, M. Karaçay, N. Ocak, N. Kop, C., & Altop, A. (2007). *Entansif ve serbest gezinmeli (Free range) üretim sistemlerinin farklı genotipteki hindilerin büyüme dönemi davranış özelliklerine etkileri, Avrupa Birliği Uyum Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, İzmir, Türkiye*, s. 172-180.
- Sarıca, M., Ocak, N., Karaçay, N., Yamak, U.S., Kop, C., & Altop A. (2009). Growth, slaughter and gastrointestinal tract traits of three turkey genotypes under barn and free-range housing systems, *British Poultry Science*, 50(4), 487-494.
- Sarıca, M., Ocak, N., Turhan, S., Kop, C., & Yamak U.S. (2011). *Evaluation of meat quality from 3 turkey genotypes reared with or without outdoor access, Poultry Science*, 90, 1313-1323.
- Sarıca, M., & Erensayın, C. (2018). *“Etlik piliç yetiştiriciliği” Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*, Edit., M.Türkoğlu, M.Sarıca, Ankara: Bey Ofset.
- Sarıca, M., Boz, M.A., Yamak, U.S., & Ucar, A., (2019). *Effect of production system and slaughter age on some production traits of guinea fowl: Meat quality and digestive traits. South African Journal of Animal Science*, 49 (1), 192-199. (DOI:10.4314/sajas.v49i1.22).

- Savaş, T., & Yurtman, İ.Y. (2008). *Hayvan davranış bilimi ve zootekni: tanım ve izlem. Hayvansal Üretim*, 49(2), 36-42.
- Şeremet, Ç. (2007). *Kronik çevresel stresin etlik piliçlerde korku ile ilgili davranışlar ve stres fizyolojisi üzerine etkileri* (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Ens. Zootekni ABD).
- Şeremet Tuğalay, Ç., Altan, Ö., & Bayraktar, Ö.H., (2019). *Effect of Environmental Stress on Performance, Carcass Yield and Some Blood Parameters in Broilerse*, J. Anim. Prod., 60 (2), 111-116.
- Teye, G.A., & Gyawu, P. (2002). *A guide to Guinea fowl production in Ghana. Department of Animal Science. University for Development Studies, Tamale, Ghana.* 14 pp.
- Uçar, A. (2014). *Sülünlerde yumurta verimi, yaş ve kuluçka özellikleri arasındaki ilişkiler*. Yüksek Lisans Tezi, OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, SAMSUN.
- Webster, A.B. (2002). *Behavior of chickens. In Commercial Chicken Meat and Egg Production*, pp: 71-86, Springer, Boston, MA.
- Wells, D.L.A. (2004). *Review of Environmental Enrichment for Kennelled Dogs, Canis familiaris*. Applied Animal Behavior Science, 85, 307-317.
- Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., & Whittington, F. M. (2008). *Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review*. Meat Science, 78, 343–358.
- Yamak, U.S., Sarica, M., Boz, M.A., & Ucar, A., (2018). *Effect of production system (barn and free-range) and slaughter age on some production traits of guinea fowl*. Poultry Science, 97, 47–53.
- Yıldırım, M. (2015). *Çevresel Zenginleştirmenin Etlik Piliçlerin Bazı Davranış, Büyüme ve Karkas Özellikleri ile Kan Parametrelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kırşehir. 45s.

7. EKLER

Ek-1 Resimler

Resim 1. Et kalite özelliklerinin tespiti

