

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HOROZLARDA (ATAK-S) ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ÇEVRENİN PERFORMANS, DAVRANIŞ VE VÜCUT
KUSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

MEHMET BUĞRA HAZİNEAROĞLU

Tez Danışmanı

Doç. Dr. MEHMET AKİF BOZ

YOZGAT – 14/02/2023

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

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HOROZLARDA (ATAK-S) ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ
ÇEVRENİN PERFORMANS, DAVRANIŞ VE VÜCUT
KUSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

MEHMET BUĞRA HAZİNEAROĞLU

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet Akif BOZ

Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi
tarafından FYL-2021-877 kodu ile desteklenmiştir.

YOZGAT – 14/02/2023



**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 70113120011 numaralı öğrencisi Mehmet Buğra HAZİNEDAROĞLU'nun hazırladığı “**Horozlarda (ATAK-S) Zenginleştirilmiş Çevrenin Performans, Davranış ve Vücut Kusurları Üzerine Etkisi**” başlıklı tezi ile ilgili tez savunma sınavı, Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri gereğince 14/02/2023 Salı günü saat 11:00'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.

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

Müdür

Prof. Dr. Hamdi TEMEL

İmza

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği 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 kabullendiğimi beyan ederim.

İMZA

Mehmet Buğra Hazinedaroğlu

14/02/2023

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HOROZLARDA (ATAK-S) ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ ÇEVRENİN PERFORMANS, DAVRANIŞ VE VÜCUT KUSURLARI ÜZERİNE ETKİSİ

MEHMET BUĞRA HAZİNE DAROĞLU

**YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

TARIM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. MEHMET AKİF BOZ

Bu çalışmada ülkemizde yumurta üretiminde günden güne kullanımı artan yerli ATAK-S yumurtacı genotipinin horozlarında, kapalı sistem yetiştirmede yaygın olarak kullanılan altlıklı yetiştirme sisteminde çevresel zenginleştirmenin performans, davranış özellikleri, vücut kusurları, kesim, karkas ve et kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada materyal olarak son yıllarda hem ülke içinde hem de yurtdışı ihracatı ile tanınırlığı artan yavaş gelişme özelliğine sahip yumurtacı bir genotip olan ATAK-S kullanılmıştır. Yozgat Bozok Üniversitesi BOZOKTUAM Yerköy Hayvancılık işletmesinde bulunan üretim kümesinde günlük yaşta 200 adet erkek civciv kullanılan çalışmada 2 farklı muamele grubu (çevresel zenginleştirme uygulanan ve çevresel zenginleştirme uygulanmayan altlıklı sistemlerde yetiştirme) ve her grupta da 4 tekerrür bulunmaktadır. Her tekerrür 6.25 m² (2.5 m x 2.5 m) taban alanına sahip tel örgülü bölmelerden oluşmaktadır. Yine her tekerrüre 25 horoz (4 horoz/m²) yerleştirilmiştir. Çalışmada horozlar 7. haftaya kadar kapalı sistemde beraber yetiştirilmiştir. Bu hafta muamele gruplarına ayrılan horozlar, 13. haftaya kadar büyütülmüş, veriler alınmış ve kesime sevk edilmiştir. Çalışmada çevresel zenginleştirme uygulanan gruplarda göğüs ve but eti L* değeri daha yüksek, göğüs eti a* değeri ise daha düşük bulunmuştur. Zenginleştirme uygulanan gruplarda but eti pHu değeri daha düşük, pişirme kaybı değeri ise daha yüksektir. Davranış özellikleri açısından çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha iyi dağılım, daha yüksek eşinme, yem ve su arama, tüy kabartma ve tüy temizleme davranışı tespit edilmiştir. Vücut kusurlarından göğüs tüy skoru çevresel zenginleştirme grubunda daha iyi bulunmuştur. ATAK-S horozlarında çevresel zenginleştirme uygulamalarının genel olarak davranış özellikleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

2023, ii+40

ANAHTAR KELİMELER: ATAK-S, Canlı Ağırlık, Karkas, pH, Tonik immobilitate, Davranış, Çevresel zenginleştirme

ABSTRACT

MASTER THESIS

THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL ENRICHMENT ON PERFORMANCE, BEHAVIOR AND BODY DEFECTS IN ATA-K-S MALE CHICKENS

MEHMET BUĞRA HAZİNE DAROĞLU

**YOZGAT BOZOK UNIVERSITY
SCHOOL OF GRADUATES STUDIES**

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL SCIENCES

SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. MEHMET AKİ BOZ

In this study, it is aimed to determine the effects of environmental enrichment on performance, behavior, body defects, slaughter, carcass and meat quality characteristics in the littered system, which is widely used in closed housing system, of domestic ATA-K-S layer genotypes, the use of which is increasing day by day in egg production in our country. In this study, the ATA-K-S genotype, which has gained recognition both in the country and abroad in recent years, was used as a material. This study was carried out in Yozgat Bozok University BOZOKTUAM Yerköy Animal farm, 200 slow growing ATA-K-S genotype male chicks at daily age were used. In the study, there were 2 different treatment groups (environmentally enriched or not in the littered system) and 4 replications in each group. Each replication consists of wire mesh partitions with a floor area of 6.25 m² (250 cm x 250 cm). 25 chickens (4 chickens/m²) were placed in each replicate. In the study, chickens were reared together in a closed system until the 7th week. The chickens were divided into treatment groups from this week and reared until the 13th week, data were taken and then went to slaughter. In the study, breast and thigh meat L* value was higher and breast meat a* value was lower in chickens in environmental enrichment groups. In the environmentally enriched groups, the pHu value of thigh meat was lower and the cooking loss value was higher. In terms of behavioral characteristics, better distribution in the pen, higher scratching, foraging for foraging and water seeking behavior, feather swelling and cleaning behavior were detected in the chickens of environmentally enrichment group. Breast feather score from body defects was found better in environmentally enriched chickens. It has been observed that environmental enrichment applications are generally effective on behavioral characteristics of ATA-K-S chickens.

2023, ii+40

KEYWORDS: ATA-K-S, Live weight, Carcass, pH, Tonic immobility, Behavior, Environmental enrichment.



ÖNSÖZ

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, Yüksek Lisans Öğrencisi Murat KARATAŞ'a, Yozgat Bozok Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi çalışanlarına, Kurumum Tarım Kredi Kooperatifleri Müdürlüğüne, ATA-K-S genotipini sağlayan Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, tez çalışmasını destekleyen Yozgat Bozok Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimine ve hayatımın her aşamasında yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması;

Yozgat Bozok Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafından FYL-2021-877 nolu proje ile desteklenmiştir.

İMZA

Mehmet Buğra
HAZİNEDAROĞLU

14/02/2023

İÇİNDEKİLER

Tez Onay Sayfası.....	ii
Tez Beyanı.....	iii
Özet.....	iv
Abstract.....	v
Önsöz.....	vi
İçindekiler.....	vii
Tablolar Listesi.....	viii
Şekiller Listesi.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Listesi.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Cıvıv ve kümes materyali ile uygulanan maneşman özellikleri.....	8
3.2. Yöntem.....	9
3.2.1. Performans özellikleri.....	9
3.2.2. Davranış özellikleri.....	9
3.2.3. Tonik immobilite.....	10
3.2.4. Vücut kusurları.....	11
3.2.5. Yürüme skoru.....	12
3.2.6. Altlık kalitesi.....	12
3.2.7. Kesim, karkas ve et kalite özellikleri.....	12
3.2.8. İstatistik analizler.....	13
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	14
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	30
6. KAYNAKLAR.....	32
7. EKLER.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	40

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo</u>		<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1.1.1.	Çalışmada kullanılacak yemler ve besin madde içerikleri	9
Tablo 3.2.2.1.	Ethogram	10
Tablo 3.2.4.1.	Vücut kusurları ve temizliğinin belirlenmesinde kullanılan skorlama yöntemleri	11
Tablo 4.1.	Haftalık canlı ağırlık değişimi	14
Tablo 4.2.	Kesim özellikleri (g)	15
Tablo 4.3.	Kesim özellikleri (%)	15
Tablo 4.4.	İç organ özellikleri (g)	15
Tablo 4.5.	İç organ özellikleri (%)	16
Tablo 4.6.	Karkas parça özellikleri (g)	16
Tablo 4.7.	Karkas parça özellikleri (%)	16
Tablo 4.8.	Et kalite özellikleri (renk ve pH)	17
Tablo 4.9.	Sızdırma ve pişirme kaybı	17
Tablo 4.10.	Davranış özellikleri	17
Tablo 4.11.	Göğüs tüy skoru ve yürüme skoru	24

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.	Haftalık yem tüketimi değişimi	14
Şekil 4.2.	Ortalama dağılım skoru	18
Şekil 4.3.	Eşinme davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	19
Şekil 4.4.	Koşma davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	19
Şekil 4.5.	Gagalama davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	20
Şekil 4.6.	Yem ve su arama davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	20
Şekil 4.7.	Yatma ve diğer davranışları gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	21
Şekil 4.8.	Tüy kabartma davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	21
Şekil 4.9.	Tüy temizleme davranışı gösteren ATAŞ-S horozlarının yüzdesi	22
Şekil 4.10.	Zenginleştirilmiş sistemde tüneme davranışının haftalık değişimi (%)	22
Şekil 4.11.	Tonik immobilité (TI) süresi	23
Şekil 4.12.	Tonik immobilité (TI) uyarılma sayısı (n)	23
Şekil 4.13.	Haftalık çevresel sıcaklık ve nem değişimi	24
Şekil 4.14.	Altılık nem içeriği (%)	25

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler	Açıklamalar
-----------------	--------------------

m²	: Metrekare
----------------------	-------------

s	: Saniye
----------	----------

Kısaltmalar	Açıklamalar
--------------------	--------------------

pHu	: 24. saatteki nihai pH değeri
------------	--------------------------------

TI	: Tonik immobilite
-----------	--------------------

OSH	: Ortalama standart hata
------------	--------------------------

SK	: Sızdırma kaybı
-----------	------------------

PK	: Pişirme kaybı
-----------	-----------------

YIO	: Yenilebilir iç organ
------------	------------------------

YYO	: Yemden yararlanma oranı
------------	---------------------------

1. GİRİŞ

Günümüz etlik piliçleri genetik seleksiyon, besleme ve bakım-idare ile ilgili tüm sektörlerin eş zamanlı gelişimi sonucu büyüme ve gelişme özellikleri bakımından muazzam bir seviyeye ulaşmıştır (Sarica ve Erensayın, 2018; Mebratie vd., 2018). Etlik piliçlerde büyüme performansının belirlenmesinde canlı ağırlıkları, yem tüketimleri, yemden yararlanma oranları, yaşama gücü ve çeşitli performans indeksleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Aviagen, 2018). Dünyada bir yandan entansif karakterli etlik piliç üretimi sürekli artarken, diğer taraftan da alternatif yetiştirme sistemlerindeki ve tüketici taleplerindeki değişimlere bağlı olarak yeni ürünlerin üretilmesi konusunda yenilikçi gelişmeler meydana gelmektedir. Özellikle serbest gezinmeli ve organik üretim sistemlerinden sağlanan ürünlere tüketiciler tarafından daha yüksek fiyat ödeme konusunda sorunlar yaşanmamaktadır. Tüketicilerin bir kısmı için bu yüksek fiyatlar kabul edilebilir olarak görülmektedir. Tüketiciler bu ürünleri daha sağlıklı, hayvan refahı uygulamalarına saygılı bir şekilde yapıldığını düşünmekte ve bu nedenle bu üretimlere ve ürünlere her geçen yıl talep artışı olmaktadır (Sarica ve Erensayın, 2018).

Gerek belirtilen üretim sistemlerinde hızlı gelişen etlik piliçlerin kullanımında ortaya çıkan sorunlar, gerekse tüketicilerin talepleri doğrultusunda daha geç kesim yaşına ulaşan, yavaş gelişen et tipi ve renkli tüylü tavukların üretimi giderek yaygınlaşmaktadır (Rizzi vd., 2007). Bu tavuklarda et ile deri rengi koyu olmakta ve tüketiciler bu tavukları daha lezzetli bulmaktadır. Bu durum bu tavukların yaygınlaşmasının önemli nedenlerinden bir tanesidir (Zhao vd., 2011). Yavaş gelişme özelliği gösteren tavuklar, serbest gezinmeli ve organik üretim sistemlerinde daha iyi performans göstermektedir. Bu tavuklar 80 ile 120 gün aralığında ortalama 2.2-2.5 kg ağırlığa erişebilmektedirler. Kasları ve organları biyolojik bir uyum içerisinde geliştiğinden, hızlı ve ani gelişimden kaynaklı fizyolojik, metabolik, iskelet ve davranışsal bozukluklar daha az görülmektedir (Sarica ve Erensayın, 2018).

Et ve yumurta üretimi arasındaki antagonistik ilişki, kümes hayvanlarının etçi ve yumurtacı hatlar olarak ayrılmasına yol açmıştır (Lichovnikova vd., 2009). Et üretimi için her iki cinsiyetten de etlik civcivler kullanılırken, yumurta üretimi sadece dişi yumurtacı civcivlerle yapılmaktadır. Bu sebeple, yumurta üretimi için üretilen dişi civciv miktarı kadar erkek civciv de meydana gelmektedir. Ancak yumurtacıların erkekleri de dişileri gibi

yavaş gelişme özelliğine sahip olduğundan et üretimi için farklı sistemlerde uzayan yetiştirme süreleri ile yetiştirilmesi yaygınlaşmaya başlamıştır (Evaris vd., 2020). Ülkemizde de son yıllarda talep edilen ve sayıları giderek artan ATAK-S yumurtacı genotipinin erkek civcivlerini (horozlarını) itlaf etmek yerine özellikle alternatif yetiştirme sistemlerinde üretme çabaları yaygınlaşmaya başlamıştır (Yeter ve Akyar, 2020). Son yıllarda Atak-s tavuklarında yumurta verimi ve performansı (Sözcü vd., 2021), yumurta kalitesi (Demirel ve Demirel, 2020) ve erkeklerinin de değişik yetiştirme sistemlerindeki performansını ve karkas özelliklerini (Yeter ve Akyar, 2020) ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır. Ancak bu zamana kadar yapılan çalışmalarda ATAK-S genotipinde entansif veya kapalı yetiştirme sisteminden kaynaklanabilecek stresin azaltılmasında çevresel zenginleştirme gibi manipülasyonların uygulandığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kanatlı hayvanlar genel olarak dikkat çekici materyallerin olmadığı ve bunula birlikte rahatsız eden uyaranların olmadığı sakin bir çevrede yetiştirilmektedirler. Etlik piliçler de çoğunlukla üniform olan altlık üzerinde, beyaz renkte duvarlara sahip ortamlarda ve yemlik, suluk ile ısıtıcıların bulunduğu karmaşık olmayan kümeslerde yetiştirilirler (Şeremet, 2007). Stres meydana getirebilecek faktörlerin en düşük seviyede olduğu bir çevre sağlanarak, kanatlıların çevre bileşenlerine karşı uyarımlarını azaltmaya çalışılmaktadır. Çevresel zenginleştirme; biyolojik olarak fonksiyonların gelişmesi ve davranışsal repertuarın arttırılabilmesi adına kanatlılara sunulan çevre şartlarının değiştirilmesi şeklinde tanımlanabilmektedir (Newberry, 1995).

Çevresel zenginleştirme ile tavuklarda refahın iyileştirebileceği (Jones, 2002), davranışsal ve fizyolojik etkilerinin de olabileceği belirtilmektedir (Rosenzweig ve Bennet, 1996). Hayvanlara sunulan zenginleştirilmiş çevrenin ilk amacı, çevrede yapılacak değişiklikler ile bazı davranış özelliklerinin gelişimi için hayvanlara gerekli ortamı sunmaktır. İkinci amaç ise; zenginleştirilmiş çevrede bulunan çeşitli oranlarda obje ve karmaşıklıktan faydalanarak performans özellikleri ile doğrudan ilişkisi olmayan davranışları kısmen geliştirme ve yetiştirilen hayvanlara daha fazla çevresel uyarmı ortaya çıkaran bir ortam sağlamadır (Newberry, 1995).

Günümüzde hayvanların davranışları önemli bir bilim alanı olmuş ve değerli çalışmalar başlatılmıştır. Hayvanların davranış özelliklerinde ne gibi değişimlerin olduğu veya doğal davranışlarının bilinmesi çok önemlidir. Çünkü hayvanların bakım ve çevre koşullarının düzenlenmesi ile ilgili birçok bilgiyi barındırmaktadır. Buna bağlı yapılan

düzenlemeler üreticilere her yönden kolaylık sağlayabilmektedir. Kanatlıların çevresindeki fiziksel değişikliklere bağlı olarak geliştireceği yine davranışsal karşı tepkimeler üretici ve ilgililerce dikkate alınarak uygulamalarda kullanılmalıdır. Sağlıklı hayvanların yetiştirilebilmesi için, civciv dönemi dahil olmak üzere büyüme döneminde yapılan uygulamaların hepsi önem arz etmektedir ve dikkatle takip edilmelidir.

Kapalı yetiştirme sistemlerinde alandan faydalanmak için birim alana daha fazla sayıda kanatlı hayvan yerleştirilmesi, bu hayvanların hareketlerini kısıtlamakta ve azaltmaktadır. Kısıtlama da kanatlılar için önemli bir davranış bozukluğu faktörüdür. Kendine özgü davranışlarını gösteremeyen kanatlılarda verim özelliklerinde kayıplar ortaya çıkmaktadır. Bu durumda verimi yükseltebilmek için yerleşim sıklığı, suluk, yemlik, tünek, folluk ve benzer kümes içerisinde kullanılan ekipmanların korkuyu azaltacak şekilde kümes içerisinde düzgün bir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir.

Bu tez çalışmasında tavuk materyali olarak son zamanlarda hem ülke içinde hem de yurtdışı ihracatı ile tanınırlığı artan ATA-K-S genotipinin horozları ile çalışılmıştır. Son zamanlarda bu genotipin dişilerinde üreme ve yumurta kalite özellikleri, erkeklerinde de farklı yetiştirme sistemlerinde performans ve kesim özelliklerini belirlemeye yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Ancak bu genotipin erkeklerinin et üretimi amacıyla yetiştirildiğinde çevreye karşı verdikleri davranışsal tepkiler ve bunlar sonucunda oluşabilecek vücut kusurları daha önce çalışılmayan konulardır. Bu sebeple; bu çalışma konusu gereği ilk olma özelliği taşımaktadır.

Kanatlıların yetiştirme sistemine bağlı olarak belirli üstünlükleri ortaya çıkmaktadır. Et verimi, et kalitesi ve refah gibi parametreler üretim süreci sonunda elde edilen ürünlere katma değer sağlamaktadır. ATA-K-S genotipi ülkemizde önemli bir ölçüde dış ortama dayalı olarak yetiştirilmektedir. Serbest gezinmeli sitem ile köy tavukçuluğunda (ekstansif üretim) tercih edilen bir genotipimizdir. Bununla beraber az kapasiteli de olsa kapalı yetiştirme sistemlerinde de üretim gerçekleştirilmektedir.

Çevresel zenginleştirme uygulamalarının hızlı gelişen etlik piliçlerde daha çok çalışıldığı ve bazı fizyolojik, stres ve davranışsal özelliklere etkilerinin olduğu bilinmektedir. Ancak ülkemiz genotip kaynaklarından ATA-K-S piliçlerinde çevresel zenginleştirmenin etkileri bilinmemektedir. Yapılan çalışmada ülkemizde yumurta üretiminde günden güne kullanımı artan yerli ATA-K-S yumurtacı genotiplerinin horozlarında, kapalı sistem yetiştirmede yaygın olarak kullanılan altlıklı yetiştirme

sisteminde çevresel zenginleştirmenin performans, davranış özellikleri, vücut kusurları, kesim, karkas ve et kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonuçlarının sahaya pratik anlamda da uygulanabilir nitelikte öneriler sunabilecek nitelikte olması yetiştiriciler açısından önem taşımaktadır. Çevresel zenginleştirme uygulanan ve uygulanmayan horozlardan elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Sahada uygulanabilme olanakları ortaya koyulmuştur. Böylelikle alternatif yetiştirmenin mümkün olmadığı durumlarda kapalı yetiştirme sistemlerinden kaynaklanacak çevresel stresin azaltılmasında çevresel zenginleştirme uygulamalarının etkinliği belirlenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

Yumurta tavukçuluğu ile ilgili planlı ıslah girişimleri ve yerli hibrit ebeveyn elde etmeye yönelik olarak çalışmalara 1960 yıllarda başlanmıştır. Ülkemizde bu yılın sonlarında başlanan çalışmalar, 1970'li yıllarda yurt dışından temin edilen dış kaynaklı hibrit ebeveyn soylarından faydalanılmıştır (Düzgüneş vd., 1982). Ülkemizde ıslah çalışmalarını gerçekleştirmek için 1995 yılında Kanada'dan 4'ü beyaz, 6'sı kahverengi yumurtacı olan 10 saf hat getirilmiştir. Bu hatlar Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü (ATAE) tarafından ıslah çalışmalarında kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda ATAK, ATAK-S, ATABEY adında yerli yumurtacı hibritlerimiz ticari amaçla geliştirilmiştir (Yiğitoğlu ve Testik, 2008).

Ülkelerin uzun dönemde ticari işlemleri ve gıda temini ile güvenliği dikkate alınır ise, damızlık ihtiyacının ülkemizden üzerinden karşılanması çok önemlidir. Elde ettiğimiz yerli ve milli hibritlerimizin performanslarının iyileştirilmesi, üretim kapasitesinin artırılması, çalışmaların çağımıza uygun bir şekilde devam ettirilmesi ülkemiz çıkarları açısından oldukça önem arz etmektedir (Yiğitoğlu ve Testik, 2008).

Davranış; bir kanatlının belirli şekilde olan bir duruma veya uyarıya karşı verdiği tepki olarak tanımlanabilmektedir. Kanatlılar, açık yetiştirme sistemlerinde, tamamı kümes içerisinde sürü şeklinde ya da kafes sistemlerinde bireysel olarak veya gruplar şeklinde yetiştirilmektedir. Hali hazırdaki üretimden daha etkili bir sürü yönetimi meydana getirebilmek ve yetiştirilen hayvanların verim seviyesinde ilerleme sağlamak için, yine yetiştirilen hayvanların sosyal davranışları hakkında daha çok bilgiye ve elde edilen bilgilerin uygulanabilir olmasına ihtiyaç vardır (Göger, 1994).

Kapalı sistemlerde yoğun bir şekilde yetiştirilen kanatlılar, bu yetiştirme sürecinde korku içeren birçok panik ve buna bağlı yaralanma vakası ile karşılaşabilmektedir. "Korku" olarak tanımlanan bu olaylar hayvanların genel doğası, tekrarlanabilmesi ise genetik yapıya bağlıdır. Yetiştirme sistemlerinden ve barınak sisteminden doğrudan kaynaklanabilecek durumlar da söz konusudur (Jones, 1996).

Yapılan araştırmalar, tavukların günümüzden yaklaşık 8000 yıl önce evcilleştirildiğini ortaya koymaktadır. Yirminci yüzyılda yapılan yoğun seleksiyon çalışmaları sonucu, tavukların üreme ve morfolojisinde önemli değişimler olmuş fakat davranış özelliklerinde fazla bir değişim olmadığı gözlenmiştir (Webster, 2002).

Çalışmalar sonucunda ortaya koyulan önemli davranış değişiklikleri şunlardır; kaçış eğilimlerinin azalması, gürk olma davranışının azalması, saldırganlıkların artma eğilimi göstermesi, yem arama ve yeme davranışı alışkanlıklarının değişmesi şeklinde gerçekleşmiştir. Serbest sistemlerde yetiştirilen ve gezinti alanına çıkan kanatlılarda, tavuğun atası olarak bilinen yabani orman tavuklarına benzer şekilde sosyal yapıların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Ticari olarak üretim sistemlerinde yetiştirilen kanatlıların davranış özelliklerini belirleyebilmek bazı kolaylıklar sağlamaktadır. Bunlar, barınak özelliklerinde ve koruma özelliklerinde iyileşme sağlandığında kanatlıların yaşama gücü açısından yeteneklerinin gelişmesine yardımcı olabilmektedir (Collias vd., 1966).

Kanatlı hayvanlar oluşturdukları sosyal çevre ve dış ortam çevrelerinde ortaya çıkabilecek ani ve hızlı değişikliklerden etkilenmektedir. Bu değişimler insan ve diğer canlılardan da etkileşim şeklinde olabilmektedir. Bu etkilenmeler sonrasında oluşan korku olgusu davranışlar üzerinde önemli bir oranda rol oynayabilmektedir. Kanatlılar, hayata başladıkları ilk gün itibariyle, üretim dönemleri boyunca ve yaşam sürelerinin son evresine kadar, kendilerinde korku oluşturacak birçok etmenle karşılaşmaktadır. Korku etmenlerinin etkili olduğu birçok koşulda gerek kanatlılar için gerekse de yetiştiriciler için ekonomik anlamda yüksek kayıplar meydana gelebilmektedir. Bu etmenlere bağlı olarak, kanatlılar açısından korkunun fizyolojik, metabolik ve davranışsal etkilerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır (Akşit ve Özdemir, 2002).

Kanatlı hayvanların çevresindeki fiziksel ortamlara ve sürü içindeki sosyal değişimlerine dikkate etmemiz ve bu değişimlere bağlı olarak üretimi ilerletmemiz gerekmektedir. Yetiştiricilikte kanatlıların sağlıklı bir şekilde üretilmesi için, civciv döneminden başlayan, kesim süreci ile biten dönemde yapılan her uygulama büyük önem arz etmektedir. Kapalı ve konvansiyonel sistemlerin çağımızda yüksek yoğunlukta tavuk üretimi gerçekleştirmesi maalesef davranışsal bozukluklara neden olmakta, tavuklar birçok doğal davranışını yerine getirememektedir. Özellikle sürü içinde gagalama gibi ölümle sonuçlanabilecek davranışlar gözlenmektedir. Bu durum sağlıklı ilgili problemleri de beraberinde getirmektedir (Göger ve Yenice, 2018).

ATAK-S piliçleri üzerine yapılan bir çalışmada 12 haftalık canlı ağırlık (erkek dişi karışık) 916 g, 15 haftalık canlı ağırlık ise 1235 g civarında tespit edilmiştir (Yığıtoğlu ve Testik, 2008). Yeter ve Akyar (2020), çalışmalarında yaptığımız çalışmaya benzer olarak yumurta verim yönlü bir hat olan ATAK-S genotipi erkek civcivlerinin kapalı ve serbest

(free-range) yetiştirme sistemlerinde et verim yönündeki performansı incelemiştir. İncelenen özelliklerden but oranı serbest yetiştirme sisteminde daha fazla, boyun oranı ise kapalı yetiştirme sistemde daha fazla bulunmuş, incelenen diğer özellikler arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Çalışmada 12. hafta canlı ağırlık ortalama 1556 g olarak tespit edilmiştir. Tonik immobilité kapalı sistemde 172.23 saniye, serbest gezmeli sistemde ise 133.17 saniye olarak belirlenmiştir.

Baraç (2016), ATA-S horozlarıyla 12 haftalık bir deneme gerçekleştirmiştir. Çalışması 3 grupta yapılmıştır ve 1. gruba ad libitum yem, 2. gruba mera+kontrol grubunun tükettiği yem miktarının %80'i kadar yem, 3. gruba ise mera+kontrol grubunun tükettiği yemin %50'si kadar yem verilmiştir. Çalışma sonunda 1, 2 ve 3. gruba ait canlı ağırlıklar sırasıyla $1384,66 \pm 12,10$, $1232,74 \pm 12,20$ ve $1027,26 \pm 12,10$ bulunmuştur.

Yıldırım (2015), çevresel zenginleştirmenin etlik piliçler üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, çevresel zenginleştirme uygulamalarının hayvan davranışları üzerine olumlu katkılar sağlayabileceğini bildirmiştir. Çevresel zenginleştirme uygulamalarında tünek grubu, ayna grubu, kum grubu, kontrol grubu ve top grubu kullanılmıştır. Tonik immobilité süresi top grubunda en yüksek, kum grubunda ise en düşük olarak bulunmuştur. Muamele grupları arasında en iyi yemden yararlanma oranının zenginleştirilmiş çevrede yetiştirilen gruplarda sağlandığı belirlenmiştir. Gruplar arasında canlı ağırlık yönünden farklılık tespit edilmemiştir. Yürüme skoru en iyi tünek grubunda elde edilmiştir.

Bizeray vd. (2002), çevresel zenginleştirme uygulamalarının yatış sayısı ve yatış süresi (tonik immobilité) üzerine etkisi olmadığını bildirmektedir.

Perea vd. (2002), çevresel zenginleştirmenin, agresifliğin bir göstergesi olan gagalama davranışı üzerine etkili olmadığını, fakat istatistiki olarak önemli olmasa da kontrol grubuna göre gagalama davranışının azaldığını bildirmiştir.

Le Van vd. (2000), çevresel zenginleştirmede tünek kullanımının piliçlerde hem harekete bağlı olarak gelişimi olumlu yönde etkilediğini hem de hareket düzeyini artırarak piliçlerin davranışlarını artırarak refahını önemli düzeyde etkilediğini bildirmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

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

3.1. Materyal

3.1.1. Cıvciv ve kümes materyali ile uygulanan maneşman özellikleri

Bu çalışma, Yozgat Bozok Üniversitesi BOZOKTUAM Yerköy Hayvancılık işletmesinde bulunan üretim kümesinde yürütülmüştür. Hayvan materyali olarak günlük yaşta 200 adet yavaş gelişme özelliğinde yumurtacı bir genotip olan ATAK-S erkek cıvcivleri kullanılmıştır.

Çalışmada 2 farklı muamele grubu (çevresel zenginleştirme uygulanan ve çevresel zenginleştirme uygulanmayan altlıklı sistemlerde yetiştirme) ve her grupta da 4 tekerrür bulunmaktadır. Her tekerrür 6.25 m² (2.5 m x 2.5 m) taban alanına sahip tel örgülü bölmelerden oluşmaktadır. Yine her tekerrüre 25 horoz (4 horoz/m²) yerleştirilmiştir. Bu sayede, her muamele grubu 100 horozdan oluşmuştur. Cıvcivler 6. hafta sonuna kadar cıvciv büyütme kümesinde yetiştirilmişlerdir (taban alanı 50 m², pencereli ve fan sistemli, infrared ısıtmalı kümes). Kümes ısıtmasında altlık seviyesinde ilk günde 33-34 °C olan sıcaklık 4 haftalık yaşta 21 °C'ye kademeli olarak düşürülerek, kesime kadar (13. hafta) bu değerde tutulmuştur. Altıncı haftanın sonunda sağlıklı olan ve sakat olmayan hayvanlardan rastgele bir şekilde her tekerrür için 20'şer adet horoz seçilerek muamele gruplarına koyulmuştur.

Deneme için muamele bölmelerine alınan hayvanlara, her bölmede olmak üzere 15 kg kapasiteli bir tüp yemlik ve 1 adet askılı otomatik suluk hattı koyulmuştur. Ancak çevresel zenginleştirme olan bölmelerde diğer muameleden farklı olarak tünek, taş ve yeşillik yemliğı objeleri de ilave edilmiştir. Ayrıca zenginleştirilmiş bölmedeki horozlara günlük 100 gram (bölme başına) taze yonca verilmiştir. Kontrol grubunda ise bu objeler bulunmamaktadır. Çalışmanın yapılacağı (6. hafta sonrası) kümes pencereli, doğal ve yapay havalandırma yapılabilen, elektrikli ısıtıcılarla ısıtılabilir özellikte olmuştur.

Aydınlatma programı ilk 3 gün 24 saat, sonraki 2 hafta 20 saat, 4-13 haftalar arasında ise 16 saat olarak uygulanmıştır. Aydınlatmada beyaz ışık veren kompakt floresanlar kullanılmış, zaman saati ile aydınlatma periyodu kontrol edilmiştir. Tüm

muamele gruplarında yem ve su serbest olarak verilmiştir. Tüm muamele gruplarındaki horozlara altıncı haftanın sonuna kadar civciv başlangıç yemi, 7-13 hafta sonuna kadar büyütme yemi verilmiştir. Yemler sektörde faaliyet gösteren ticari bir yem fabrikasından temin edilmiştir. Çalışmada kullanılan yemlere ait özellikler Tablo 3.1.1.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1.1.1. Çalışmada kullanılan yemler ve besin madde içerikleri

Besin maddeleri	Etlik Başlangıç Yemi (0-6 haftalar)	Büyütme (7-13 haftalar)
Ham protein (%)	21	18
ME (Kcal/kg)	3100	3100
Ham selüloz (%)	4.0	6.0
Ham kül (%)	5.0	5.0
Kalsiyum (%)	0.80	0.80
Yararlanılabilir fosfor (%)	0.45	0.60
Metiyonin (%)	0.40	0.40
Lisin (%)	1.10	1.0

3.2. Yöntem

3.2.1. Performans özellikleri

Denemenin başlangıcında (0 günlük yaşta) tüm civcivler bireysel olarak tartılmış, 6. hafta sonuna kadar tek bir bölmede yetiştirilmiştir. Bu dönem için canlı ağırlık, yem tüketimi 0-48 günlük olarak hesaplanmıştır. Yedinci hafta (48. gün) başlangıcında canlı ağırlıklar bireysel tartılarak, muamele gruplarına rastgele dağıtımı yapılmıştır. Haftalık yetiştirme dönemi boyunca (48, 55, 69, 83 ve 90. gün) tüm muamele grupları için canlı ağırlıklar (g) bireysel, yem tüketimi (g) değerleri tekerrür bazında hesaplanmıştır. Canlı ağırlık ve yem tüketiminin belirlenmesinde 0.2 gr hassasiyetli terazi kullanılmıştır.

3.2.2. Davranış özellikleri

Davranış özellikleri pasif, aktif ve konfor davranışları olmak üzere 3 ana kategoride Tablo 3.2.2.1'deki ethogramda belirtilen prosedürler izlenerek tanımlanmıştır. Davranış özelliklerinin belirlenmesinde dış çevreden kaynaklı davranışları etkileyebilecek faktörler ortadan kaldırılmıştır. Bu amaçla, davranışların belirlenmesi haftalık tartım günlerinden bir gün önce haftada bir, sabah (9.00-11.00), öğle (13.00-15.00) ve akşam (17.00-19.00) saatlerinde yapılmıştır. Davranış özelliklerinin belirlenmesi her gözlem günü döneminde 2 kez olmak üzere, aynı kişi tarafından sabah, öğle ve akşam saatlerinde bölme düzeyinde

belirlenmiştir. Her bölmede 5 dakika içerisindeki davranışlar kayıt altına alınmıştır. Bölmelerde kaç tane hayvanın hangi davranışı sergilediği belirlenmiştir. Her bir davranış özelliğinin belirlenmesinde ilgili bölmede o davranışı gösteren hayvanlar sayılarak ve toplam hayvan sayısına bölünüp davranış yüzdesi şeklinde ifade edilmiştir (Boz vd., 2021). Bölme içi dağılımda dörtlü skora yöntemi kullanılmıştır. Bir bölmede bulunan horozlar, bölmenin tamamına dağılmış ise 4, %75'ine dağılmış ise 3, %50'sine dağılmış ise 2 ve %25'lik bir alana dağılmış ise 1 skoru kullanılmıştır (Boz, 2015).

Tablo 3.2.2.1. Ethogram

Davranış özellikleri	Davranışın ifadesi
Eşinme	Zemini gagalama, ayak veya gaga yardımıyla zemini eşeleyerek arama
Koşma	Diğer aktiviteleri yapmadan sadece koşma
Gagalama	Diğer hayvanların tüylerini gagalama ve çekme
Yem ve Su arama	Yemlikten yem yeme ve suluktan su içme, zenginleştirilmiş bölmelerde yeşillik tüketme
Yatma ve diğer	Altlık 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

3.2.3. Tonik immobilité

Çalışmanın 48. ve 90. günlerinde tüm muamele gruplarında her tekerrürden rastgele seçilen 10 adet hayvanda (toplam 80 adet horoz) stres ve korku düzeyinin belirlenmesi için “Hareketsiz kalma (Tonik Immobilité)” testi uygulanmıştır. Seçilen hayvanlar tonik immobilité testi için farklı bir odaya alınmış ve bireysel olarak teste tabi tutulmuştur. Yumuşak ve U şeklindeki beşiğe sırtüstü yatırılarak horozların baş ve karın bölgelerine bastırılmıştır. Bu şekilde 15 saniye tutulmuştur. Bırakıldıktan sonra 10 saniye içinde hareketsiz kalan hayvanlarda tonik immobilitenin sağlandığı varsayılmıştır. Hayvandan yaklaşık 1 m uzakta bulunan gözlemci tarafından tonik immobilité süresi (yatış-uyuma süresi) kaydedilmiştir. Tekrarlanan 3 müdahaleden sonra tonik immobilité gerçekleşmiyorsa, hayvan duyarlı olarak düşünülerek, 0 puan verilmiştir. Test periyodu maksimum 10 dakika ile sınırlandırılmış, bu süre sonunda sağ tarafına dönmeyenlerde tonik immobilité süresi 600 saniye olarak değerlendirilmiştir (Şeremet, 2007).

3.2.4. Vücut kusurları

Vücut kusurları 13 haftalık yaşta her muamele grubunda tüm hayvanlarda bireysel olarak belirlenmiştir. Ayak tabanı yangısı (foot-pad dermatite), dirsek yanıklığı, göğüs yanıklığı, parmak bükülmeleri, vücut temizliği ve göğüs tüy kondüsyonu özellikleri ortaya koyulmuştur (Sarica ve Yamak, 2010; Yamak ve Sarica, 2012; Li vd., 2017; Noubandiguim, 2021). Farklı vücut bölgelerindeki kusurların ve temizlik durumunun belirlenmesinde Tablo 3.2.4.1’de detaylarıyla verilen skorlama yöntemleri kullanılmıştır.

Tablo 3.2.4.1. Vücut kusurları ve temizliğinin belirlenmesinde kullanılan skorlama yöntemleri

Skor	Ayak tabanı yangısı	Dirsek yanıklığı	Göğüs yanıklığı	Parmak bükülme	Vücut temizliği	Göğüs tüy skoru
0	Lezyon ve renk değişimi yok	Lezyon ve renk değişimi yok	Deformasyon yok	Tüm parmaklar sağlam	Temiz vücut	Tüylerle tam kaplı
1	Noktasal lezyonlar ve renk değişimi var	Noktasal lezyonlar ve renk değişimi var	Hafif kırmızılık ve tüy kaybı	1-2 parmak çarpık	Ayak, bacak ve tüylerde %25 kirlilik var	Tüylerde hafif düzensizlik var
2	Ayak tabanının %50’sinde lezyon var	Dirseğin %50’sinde lezyon var	Orta derece kırmızılık ve tüy kaybı	3-4 parmak çarpık	Ayak, bacak ve tüylerde %50 kirlilik var	Göğüste hafif açılmalar var
3	Ayak tabanının %75’inde lezyon var	Dirseğin %75’inde lezyon var	Şiddetli kırmızılık ve tüy kaybı	5-6 parmak çarpık	Ayak, bacak ve tüylerde %75 kirlilik var	Göğüste belirgin açılmalar var
4	Ayak tabanının tamamında şiddetli lezyon var	Dirseğin tamamında şiddetli lezyon var	Göğüste aşırı yanık var	7-8 parmak çarpık	Ayak, bacak ve tüylerde çok fazla kirlilik var	Göğüs tamamen tüysüz durumda

3.2.5.Yürüme skoru

Denemede 13 haftalık yaşta her muamele grubunda her tekerrürden seçilen 4 horoz ile yürüme skoru testi gerçekleştirilmiştir. Bu testte yürüme hareketleri yeteneklerine göre horozlar 0'dan 5'e kadar puanlanmıştır (Şeremet, 2007). Bu skorlamada (puanlamada);

0 : Hayvanın yürüyebilmesinde anormallik yoktur ve hayvan atik davranır. Hayvanlar tek ayak üzerinde dengededir, ya da dengede durabilmeye yatkındır. Geriye doğru yürüyebilir. Nereye gittiğinin farkında olan, yürüdüğü yoldan hızlıca sapabilme becerisine sahiptir.

1: Tam anlamıyla algılanamayan bir bacak kusuru bulunmaktadır. Nedeni belli olmayan uzun adımlar atmaktadır. Düzensiz yürüme vardır.

2 : Bacaklarda önemli bir sakatlık vardır. Bu sakatlık beslenmeye engel değildir.

3 : Hareket etmeyi engelleyen bir sorun – kusur bulunmaktadır. Kesik yürüme hali, topallık, dışa dönük bacak şekli. Sık çömelme hali görülür. Hızı düşüktür.

4 : Yüksek derecede yürüme bozukluğu bulunmaktadır. İtme ile beraber yürüme gerçekleştirilir. Her fırsatta çömelme hareketi yapar.

5 : Yürüme gerçekleşmez. Hareket kanat yardımı ile veya butlardan alınan kuvvetle yapılabilmektedir.

3.2.6. Altlık kalitesi

Altlık örnekleri çalışmanın 13. haftasında her tekerrürde 4 ayrı bölgeden toplanıp homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Elde edilen karışımdan her bölme için yaklaşık 100 g olacak şekilde altlık nem analizi için numune hazırlanmıştır. Numuneler 80 °C'de 48 saat boyunca etüvde kurumaya bırakılmıştır. Süre sonunda etüvden alınan örneklerin oda sıcaklığına inmesi sağlanıp geri tartımları yapılarak, % nem içerikleri hesaplanmıştır (Noubandiguim, 2021).

3.2.7. Kesim, karkas ve et kalite özellikleri

Her bir tekerrürden 10 adet olmak üzere toplamda 80 adet 13 haftalık yaşta ATAK-S horozları kesilerek kesim ve karkas özellikleri tespit edilmiştir. Kesim öncesi 8-10 saatlik açlık süresi uygulanmıştır. Kesim işlemi manuel olarak gerçekleştirilmiştir. Kesimi yapılan hayvanlarda sıcak karkas ağırlığı, yenilebilir iç organ ağırlıkları ve abdominal yağ düzeyi kesimden hemen sonra belirlenmiştir. Bu değerlerden karkas randımanı ve

abdominal yağ yüzdeleri (canlı ağırlığa göre) hesaplanmıştır. Karkasların soğuk hava deposunda (+4 °C) 24 saat bekletilmesinden sonra soğuk karkas ağırlığı, but, göğüs ve diğer karkas parça ağırlıkları alınmıştır. Ayrıca but ve göğüs eti renginin belirlenmesinde 3 farklı bölgeden derisiz et rengi (L^* , a^* , b^* , Konica Minolta CR-400 colorimeter) alınmıştır. Et pH'sı (Testo205 pH meter) da bu 3 bölgede yapılan ölçümlerle belirlenmiştir.

Sızdırma kaybı için et örnekleri (5 g) kilitli poşetler içerisine konularak 2-4°C'yi sağlayan buzdolabında birbirleriyle temas etmeyecek şekilde 48 saat depolanmıştır. Daha sonra et örnekleri kağıt havlu ile kurutularak son ağırlıkları tespit edilmiştir. Sızdırma kaybı, $SK = [((\text{ilk örnek ağı.} - \text{son örnek ağı.}) / \text{ilk örnek ağı.}) \times 100]$ formülü ile hesaplanmıştır (Bianchi vd., 2007). Pişirme kaybını belirlemek amacıyla et örnekleri (yaklaşık 20 g) elektrikli fırında (200 °C ön ısıtılmalı) açık alüminyum tavada 80°C'de 15 dakika pişirilmiştir. Daha sonra et örnekleri 15°C'de 30 dakika soğutulup kağıt havlu ile kurutularak son ağırlıkları tespit edilmiştir. Pişirme kaybı, $PK = [((\text{ilk örnek ağı.} - \text{son örnek ağı.}) / \text{ilk örnek ağı.}) \times 100]$ formülü ile hesaplanmıştır (Castellini vd., 2002)

3.2.8. İstatistik analizler

Çalışma 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 dağılışı göstermediği durumlarda ilk olarak veri tipine uygun transformasyon uygulanmış, normallik tekrar test edilmiştir. Performans, karkas ve et kalite özelliklerine ait veriler için tek yönlü varyans analizi prosedürü kullanılmıştır. Davranış özelliklerinde ise iki yönlü varyans analizi uygulanmış, muamele (kontrol ve zenginleştirme) ve yaş sabit etkileri ile interaksiyon etkisi de modele dahil edilmiştir. Ortalamalar arasında $P < 0.05$ önemlilik düzeyinde farklılık belirlendiğinde, ortalamaların karşılaştırılması Tukey çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Vücut kusurlarının belirlenmesinde ise Kruskal Wallis-H testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş vd., 1987; Özdamar, 2002)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda elde edilen veriler ve analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada ATAKS horozlarına uygulanan çevresel zenginleştirmenin haftalık canlı ağırlık değişimi üzerine etkisi Tablo 4.1’de verilmiştir.

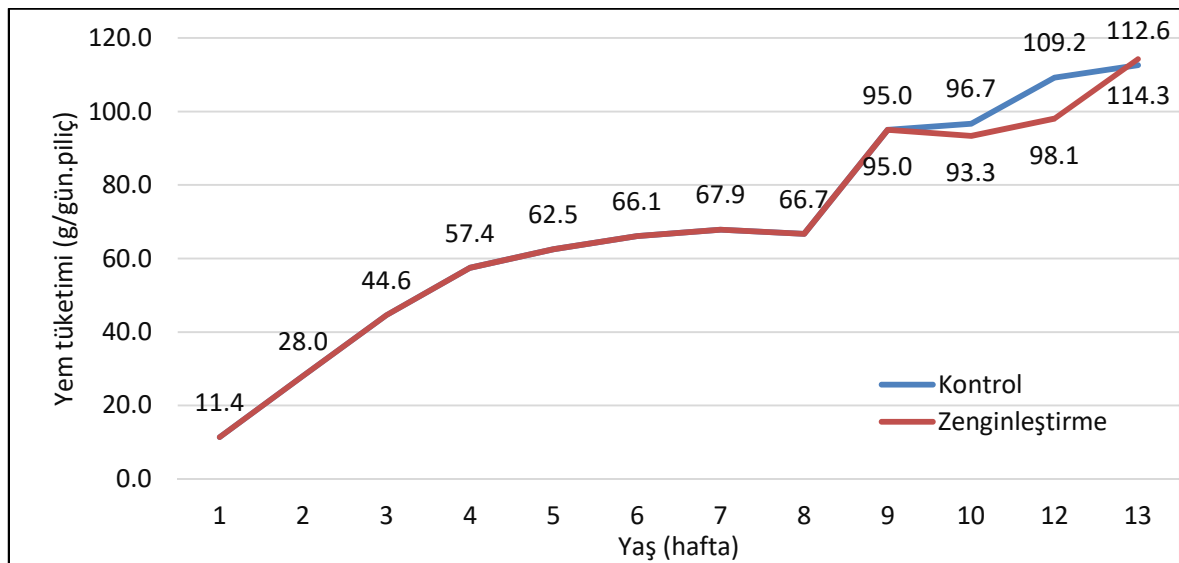
Tablo 4.1. Haftalık canlı ağırlık değişimi (g)

Muameleler	Çıkış ağırlığı	48. gün	55. gün	69. gün	83. gün	90. gün
Kontrol		522.6	636.7	926.5	1221.0	1352.8
Zenginleştirme	38.6	530.6	641.2	957.2	1229.2	1354.2
OSH	0.259	5.671	6.191	8.135	10.323	11.209
F değeri	-	0.504	0.129	3.549	0.156	0.004
P değeri	-	0.478	0.720	0.061	0.693	0.951

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Haftalık canlı ağırlıkların takibi 48. gün itibariyle yapılmış, 90. günde tamamlanmıştır. Muamele grupları arasında canlı ağırlık değişimi yönünden önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P \geq 0.05$). Kesim haftası olan 90. günde kontrol grubunda canlı ağırlık ortalaması 1352.8 g, çevresel zenginleştirme uygulanan muamele grubunda canlı ağırlık ortalaması 1354.2 g olarak tespit edilmiştir.

Haftalık yem tüketim değerleri Şekil 4.1’ de belirtilmiştir. Muameleler arasında haftalık yem tüketimi bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir ($P \geq 0.05$).



Şekil 4.1. Haftalık yem tüketimi değişimi

Çevresel zenginleştirmenin ATAKS horozlarının kesim özellikleri (g ve %) ile ilgili sonuçlar Tablo 4.2 ve Tablo 4.3’de verilmiştir. Muamele grupları arasında kesim özellikleri (g) ve (%) bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P \geq 0.05$). Karkas ağırlıkları ortalaması kontrol grubunda 870.3 g, çevresel zenginleştirme uygulanan grupta 860.8 g olarak belirlenmiştir. Karkas randımanı kontrol grubunda %65.98, çevresel zenginleştirme uygulanan grupta %65.28 bulunmuştur.

Tablo 4.2. Kesim özellikleri (g)

Muameleler	Kesim ağırlığı	Karkas ağırlığı	Baş ağırlığı	Ayak ağırlığı	Tüy ağırlığı
Kontrol	1319.7	870.3	43.5	69.8	98.8
Zenginleştirme	1318.3	860.8	43.2	72.1	106.9
<i>OSH</i>	<i>12.703</i>	<i>9.090</i>	<i>0.807</i>	<i>0.821</i>	<i>5.129</i>
<i>F değeri</i>	<i>0.003</i>	<i>0.266</i>	<i>0.046</i>	<i>2.033</i>	<i>0.624</i>
<i>P değeri</i>	<i>0.957</i>	<i>0.609</i>	<i>0.832</i>	<i>0.162</i>	<i>0.434</i>

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Tablo 4.3. Kesim özellikleri (%)

Muameleler	Karkas randımanı	Baş oranı	Ayak oranı	Tüy oranı
Kontrol	65.98	3.30	5.29	7.43
Zenginleştirme	65.28	3.27	5.48	8.07
<i>OSH</i>	<i>0.333</i>	<i>0.051</i>	<i>0.051</i>	<i>0.368</i>
<i>F değeri</i>	<i>1.119</i>	<i>0.101</i>	<i>3.805</i>	<i>0.743</i>
<i>P değeri</i>	<i>0.297</i>	<i>0.753</i>	<i>0.058</i>	<i>0.394</i>

OSH: Ortalamanın standart hatası.

İç organ ağırlıkları ve canlı ağırlığa göre oranları Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’de verilmiştir. Muamele grupları arasında iç organ ağırlıkları ve iç organ oranları bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P \geq 0.05$). Abdominal yağ ağırlığı ortalaması kontrol grubunda 3.82 g, çevresel zenginleştirme uygulanan grupta 3.20 g olarak belirlenmiştir. Kalp oranı kontrol grubunda ortalama %0.50, çevresel zenginleştirme grubunda ise %0.49 olarak belirlenmiştir. Karaciğer ve taşlık oranı kontrol grubunda sırasıyla ortalama %1.97 ve %2.67, çevresel zenginleştirme gruplarında ise ortalama %1.86 ve %2.67 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.4. İç organ özellikleri (g)

Muameleler	Ağırlık (g)				
	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Abdominal yağ	YIO
Kontrol	6.62	25.95	35.15	3.82	67.7
Zenginleştirme	6.46	24.48	34.97	3.20	65.9
<i>OSH</i>	<i>0.137</i>	<i>0.421</i>	<i>0.844</i>	<i>0.791</i>	<i>0.967</i>

<i>F değeri</i>	0.316	3.250	0.011	0.153	0.872
<i>P değeri</i>	0.577	0.079	0.917	0.698	0.356

OSH: Ortalamanın standart hatası. YIO: Yenilebilir iç organ

Tablo 4.5. İç organ özellikleri (%)

Muameleler	Yüzde (%)				
	Kalp	Karaciğer	Taşlık	Abdominal yağ	YIO
Kontrol	0.50	1.97	2.67	0.29	5.14
Zenginleştirme	0.49	1.86	2.67	0.24	5.01
<i>OSH</i>	0.009	0.029	0.067	0.060	0.074
<i>F değeri</i>	0.319	3.891	0.000	0.165	0.681
<i>P değeri</i>	0.575	0.056	0.994	0.687	0.414

OSH: Ortalamanın standart hatası. YIO: Yenilebilir iç organ

Karkas parça özelliklerine (g ve %) ait veriler Tablo 4.6 ve Tablo 4.7’de verilmiştir. Karkas parça ağırlıkları muamele grupları arasında farklılık göstermemiştir ($P \geq 0.05$). Boyun oranı çevresel zenginleştirme yapılan muamele grubunda daha düşük tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$). Diğer karkas parça oranları arasında ise bir farklılık belirlenmemiştir ($P \geq 0.05$). Göğüs ağırlığı ve oranı kontrol grubunda 199.6 g ve %15.12, çevresel zenginleştirme grubunda ise 199.1 g ve %15.10 belirlenmiştir. But ağırlığı ve oranı kontrol grubunda 289.2 gram ve %21.92, çevresel zenginleştirme grubunda ise 288.2 g ve %21.86 bulunmuştur.

Tablo 4.6. Karkas parça özellikleri (g)

Muameleler	Boyun Ağırlığı	Sırt Ağırlığı	Göğüs Ağırlığı	But Ağırlığı	Kanat Ağırlığı
Kontrol	82.8	192.1	199.6	289.2	124.2
Zenginleştirme	77.9	189.7	199.1	288.2	124.1
<i>OSH</i>	1.429	2.377	2.790	3.129	1.455
<i>F değeri</i>	3.077	0.238	0.007	0.023	0.001
<i>P değeri</i>	0.087	0.629	0.933	0.881	0.972

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Tablo 4.7. Karkas parça özellikleri (%)

Muameleler	Boyun	Sırt	Göğüs	But	Kanat
Kontrol	6.28 ^a	14.57	15.12	21.92	9.41
Zenginleştirme	5.90 ^b	14.39	15.10	21.86	9.41
<i>OSH</i>	0.094	0.134	0.139	0.107	0.059
<i>F değeri</i>	4.308	0.443	0.002	0.062	0.000
<i>P değeri</i>	0.045	0.510	0.964	0.805	0.983

OSH: Ortalamanın standart hatası.

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

Göğüs ve but etine ait renk ve pH et kalite özellikleri Tablo 4.8’de verilmiştir. Çalışmada göğüs ve but eti L^* değeri kontrol grubunda, göğüs eti a^* değeri çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha düşük bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Göğüs eti b^* ve but eti a^* ve b^* değerleri farklılık göstermemiştir ($P \geq 0.05$). But eti pHu değeri Kontrol grubunda daha yüksek belirlenmiştir ($P \leq 0.05$).

Tablo 4.8. Et kalite özellikleri (renk ve pH)

Muameleler	Göğüs				But			
	L^*	a^*	b^*	pHu	L^*	a^*	b^*	pHu
Kontrol	49.94 ^b	1.56 ^a	2.61	5.64	48.68 ^b	4.63	3.15	6.21 ^a
Zenginleştirme	58.92 ^a	0.82 ^b	2.86	5.64	53.44 ^a	4.25	2.60	5.96 ^b
OSH	0.881	0.108	0.265	0.014	0.615	0.272	0.394	0.027
F değeri	45.860	14.158	0.639	0.001	19.760	0.479	0.473	32.757
P değeri	0.000	0.000	0.639	0.981	0.000	0.492	0.494	0.000

OSH: Ortalamanın standart hatası. pHu: 24. saatteki nihai pH değeri

Göğüs ve but etine ait sızdırma ve pişirme kaybı değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir. Çalışmada but eti pişirme kaybı değeri çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Sızdırma kaybı göğüs ve but etinde, pişirme kaybı ise göğüs etinde önemli bir farklılık oluşturmamıştır ($P \geq 0.05$).

Tablo 4.9. Sızdırma ve pişirme kaybı

Muameleler	Göğüs		But	
	SK (%)	PK (%)	SK (%)	PK (%)
Kontrol	4.08	12.03	2.00	9.73 ^b
Zenginleştirme	5.14	13.36	2.41	14.99 ^a
OSH	0.321	0.490	0.136	0.809
F değeri	3.023	1.930	2.483	22.646
P değeri	0.099	0.182	0.132	0.000

OSH: Ortalamanın standart hatası.

Davranış özelliklerine ait değerler Tablo 4.10, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9’da verilmiştir. Çalışmada çevresel zenginleştirme uygulanan grupta horozların daha iyi dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir ($P \leq 0.05$). Eşinme, yem ve su arama, tüy kabartma ve tüy temizleme davranışları çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek tespit edilmiştir ($P \leq 0.05$). Gagalama ile yatma davranışları kontrol grubunda daha yüksek belirlenmiştir ($P \leq 0.05$). Koşma davranışı muamele grupları arasında farklılık göstermemiştir ($P \geq 0.05$).

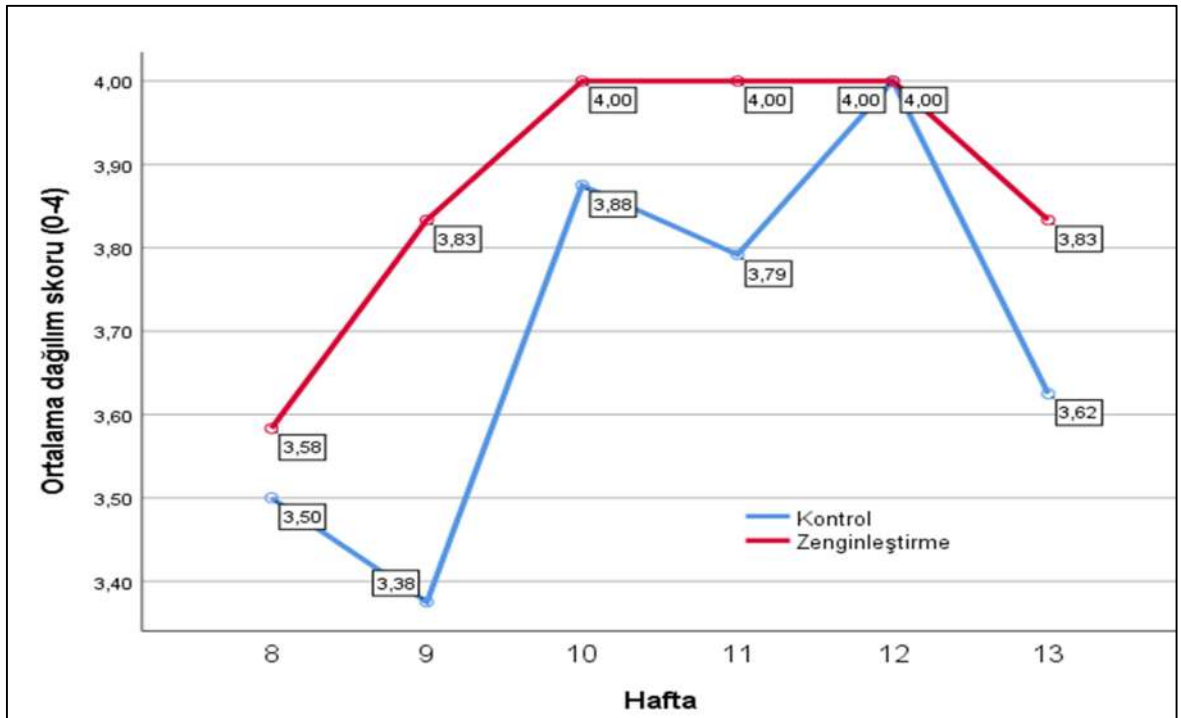
Tablo 4.10. Davranış özellikleri

Etkiler	Dağılım	Eşinme	Koşma	Gagalama	Yem ve su arama	Yatma ve diğer	Tüy kabartma	Tüy temizleme
<i>Muameleler</i>								
Kontrol	3.69 ^b	4.81 ^b	0.60	4.44 ^a	13.50 ^b	46.86 ^a	3.03 ^b	5.14 ^b
Zenginleştirme	3.88 ^a	7.19 ^a	0.67	1.94 ^b	17.64 ^a	34.33 ^b	5.64 ^a	7.25 ^a
<i>Yaş</i>								
8	3.54 ^c	2.25 ^b	0.08 ^{bc}	2.25 ^b	16.67	44.17	4.08 ^{ab}	4.50 ^b
9	3.60 ^c	7.17 ^a	0.00 ^c	3.00 ^b	13.50	45.50	3.83 ^{ab}	4.83 ^b
10	3.94 ^{ab}	6.83 ^a	1.00 ^{ab}	3.00 ^b	16.08	38.17	5.17 ^{ab}	6.92 ^{ab}
11	3.90 ^{ab}	6.33 ^a	0.58 ^{abc}	1.25 ^b	13.83	39.14	3.42 ^b	6.25 ^{ab}
12	4.00 ^a	5.42 ^a	1.41 ^a	2.83 ^b	14.33	37.33	3.67 ^{ab}	6.00 ^b
13	3.73 ^{bc}	8.00 ^a	0.00 ^c	6.83 ^a	19.00	39.00	5.83 ^a	8.67 ^a
OSH	0.087	0.928	0.326	0.665	2.084	3.918	0.806	0.875
<i>P değeri</i>								
<i>Muamele</i>	0.000	0.000	0.105	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
<i>Yaş</i>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.192	0.017	0.000
<i>Muamele x Yaş</i>	0.152	0.000	0.000	0.000	0.427	0.000	0.002	0.000

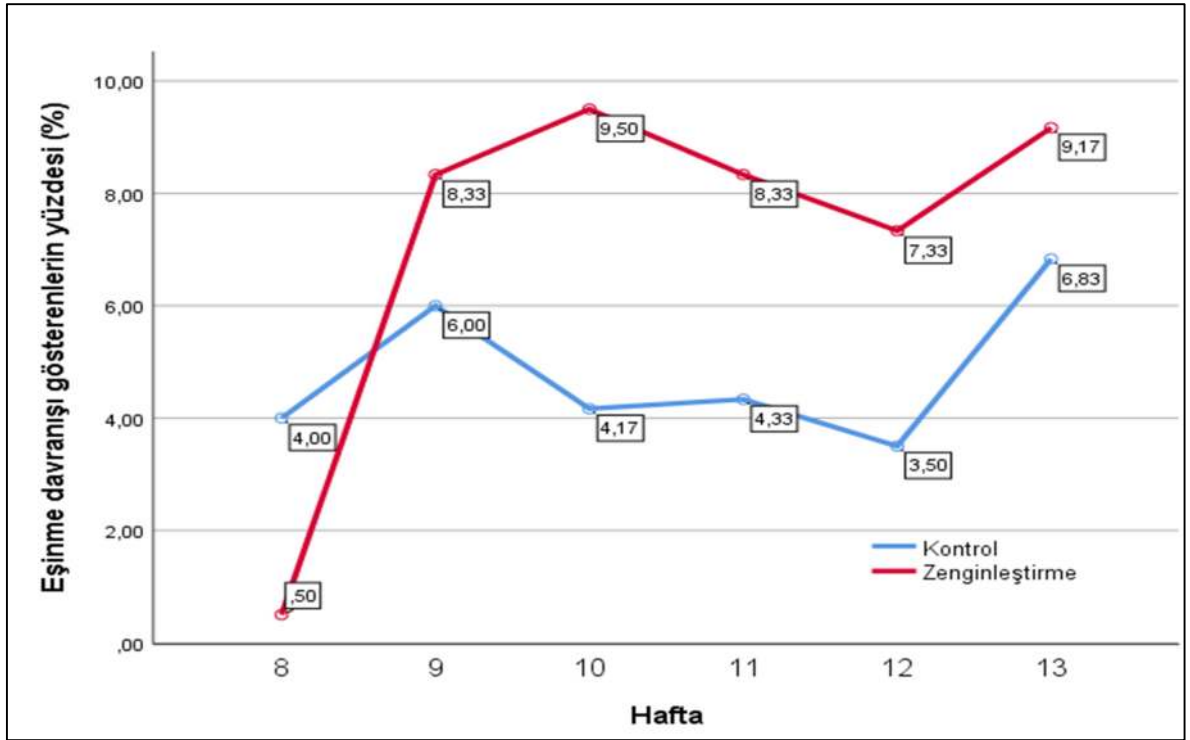
OSH: Ortalamaların standart hatası.

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

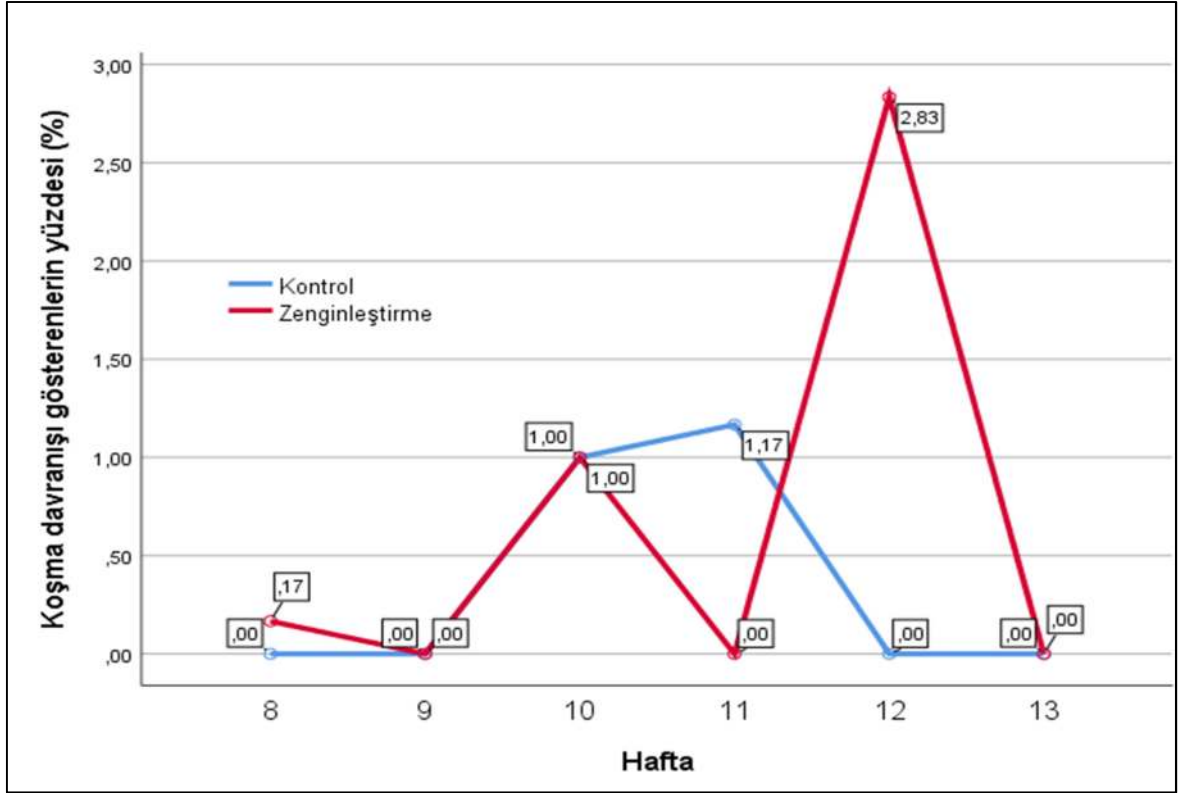
Davranış özellikleri yaşı bağli olarak tespit edilen özellikler içerisinde sadece yatma ve diğer ile tüy kabartma davranışları hariç ($P \geq 0.05$), bütün özelliklerde farklılık göstermiştir ($P \leq 0.05$).



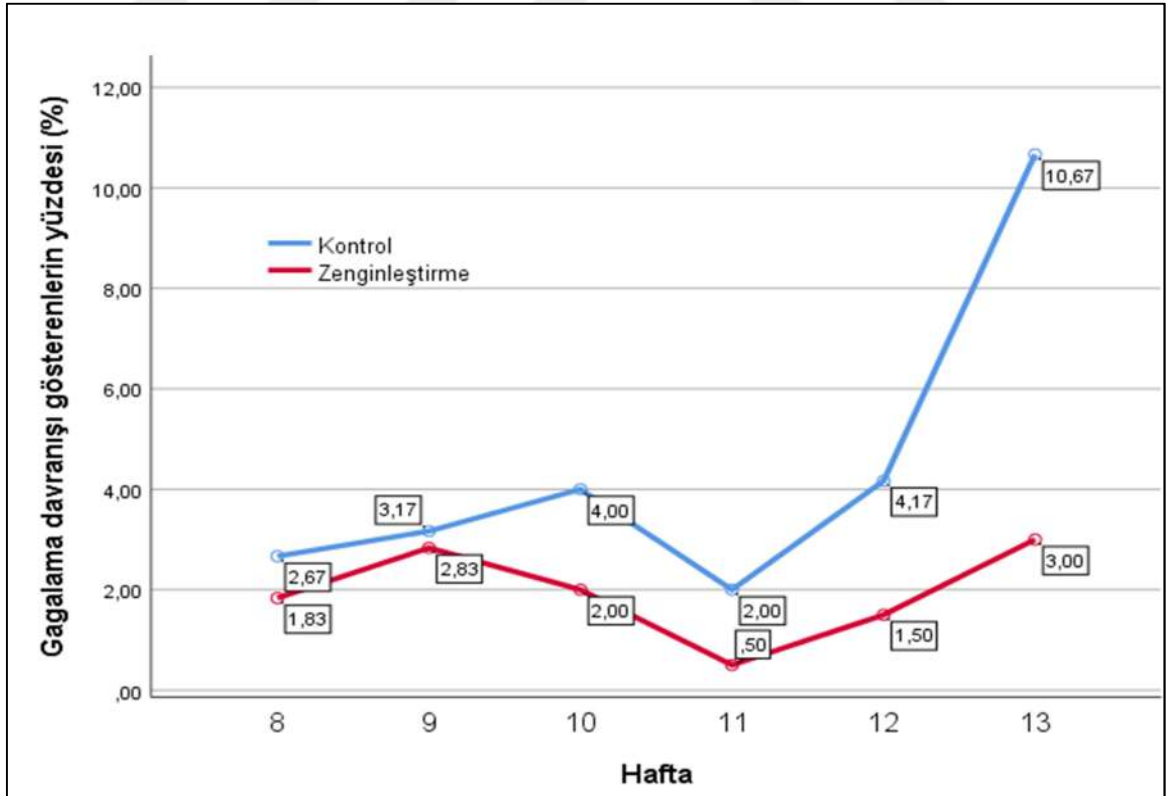
Şekil 4.2. Ortalama dağılım skoru



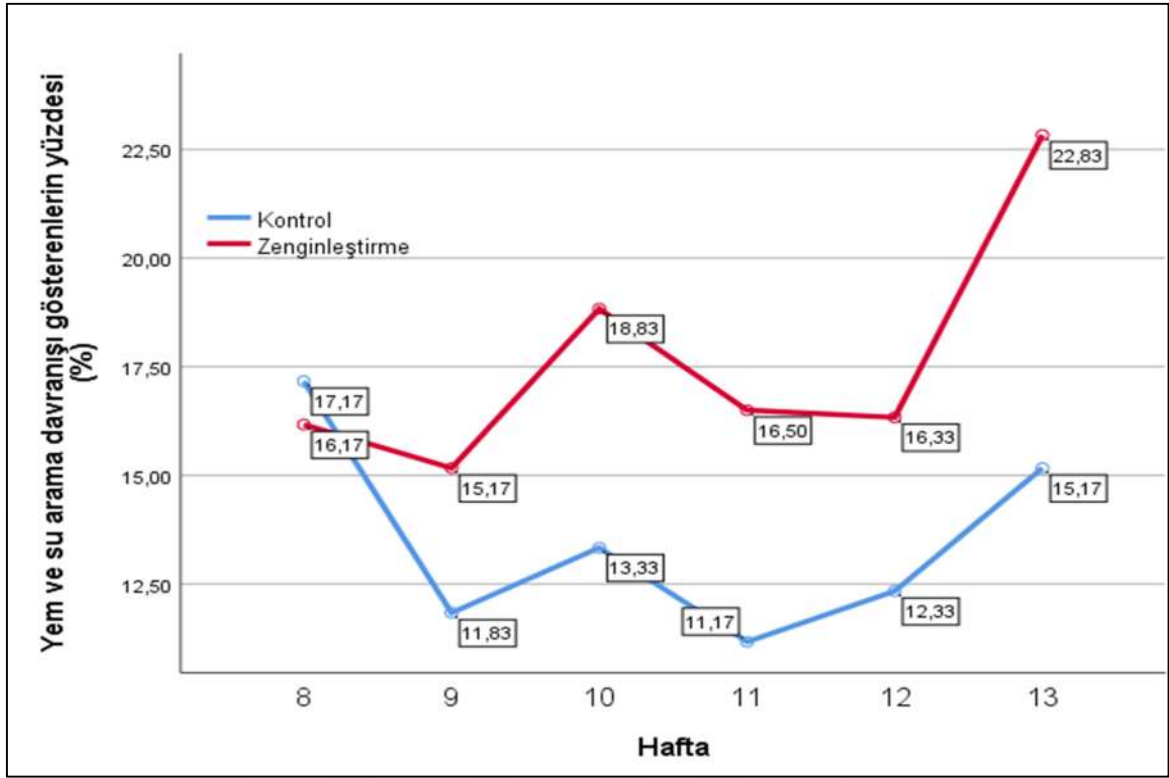
Şekil 4.3. Eşinme davranışı gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi



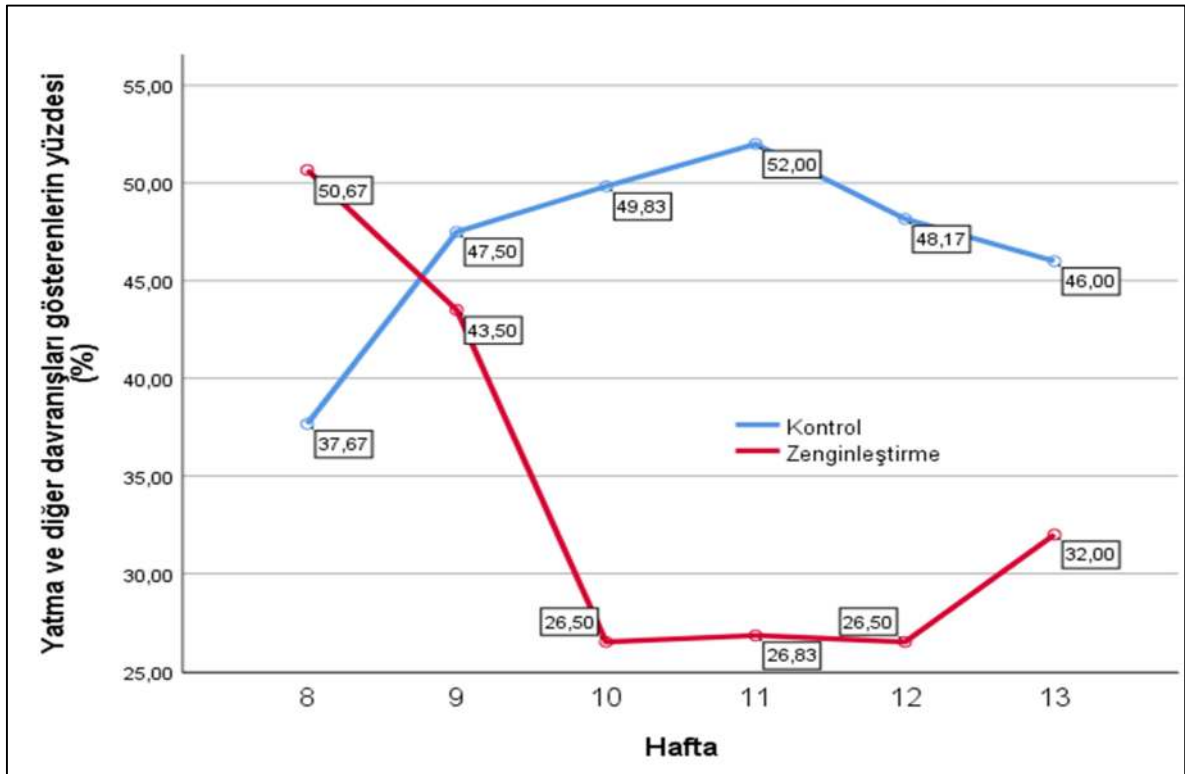
Şekil 4.4. Koşma davranışı gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi



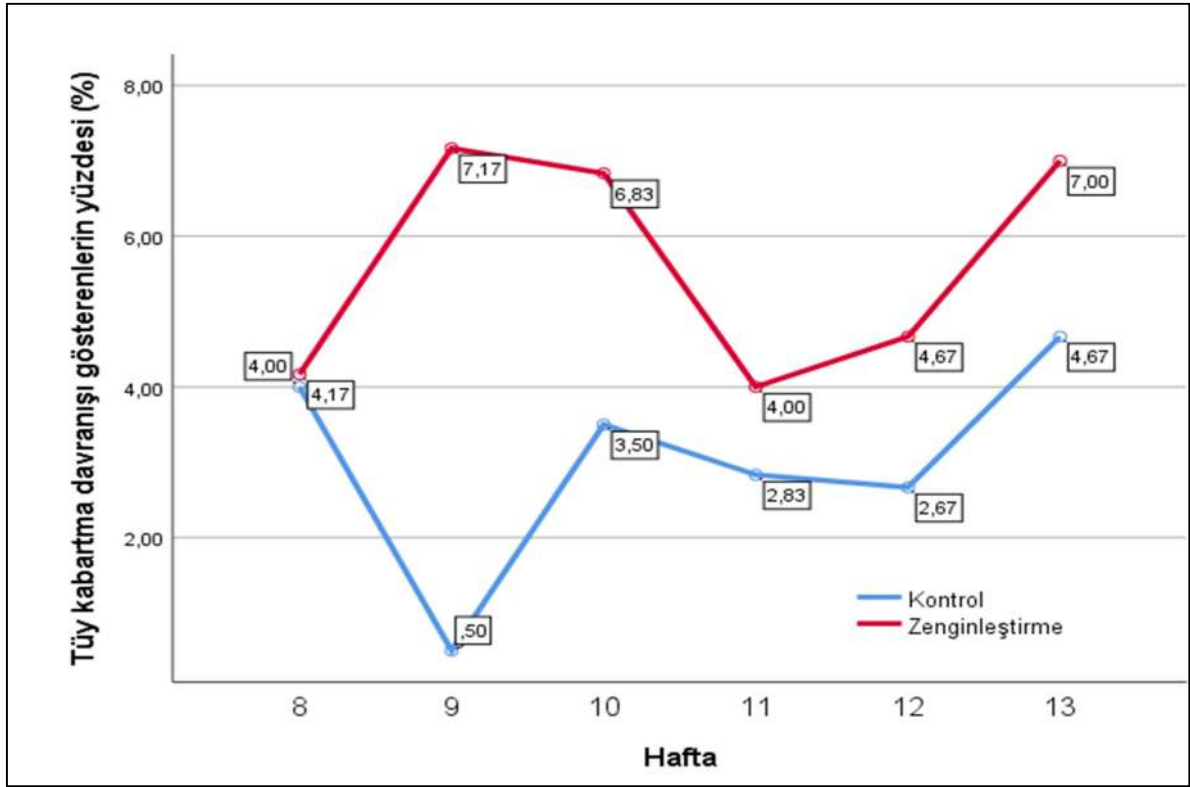
Şekil 4.5. Gagalama davranışı gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi



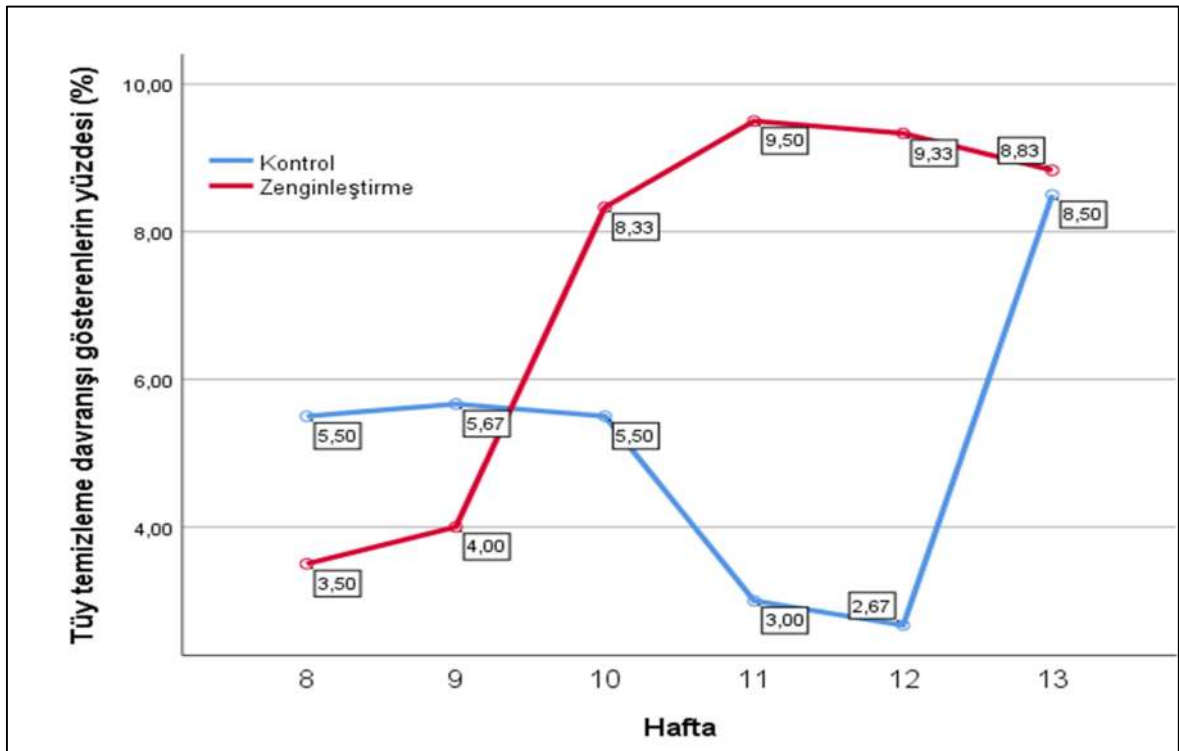
Şekil 4.6. Yem ve su arama davranışları gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi



Şekil 4.7. Yatma ve diğer davranışları gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi

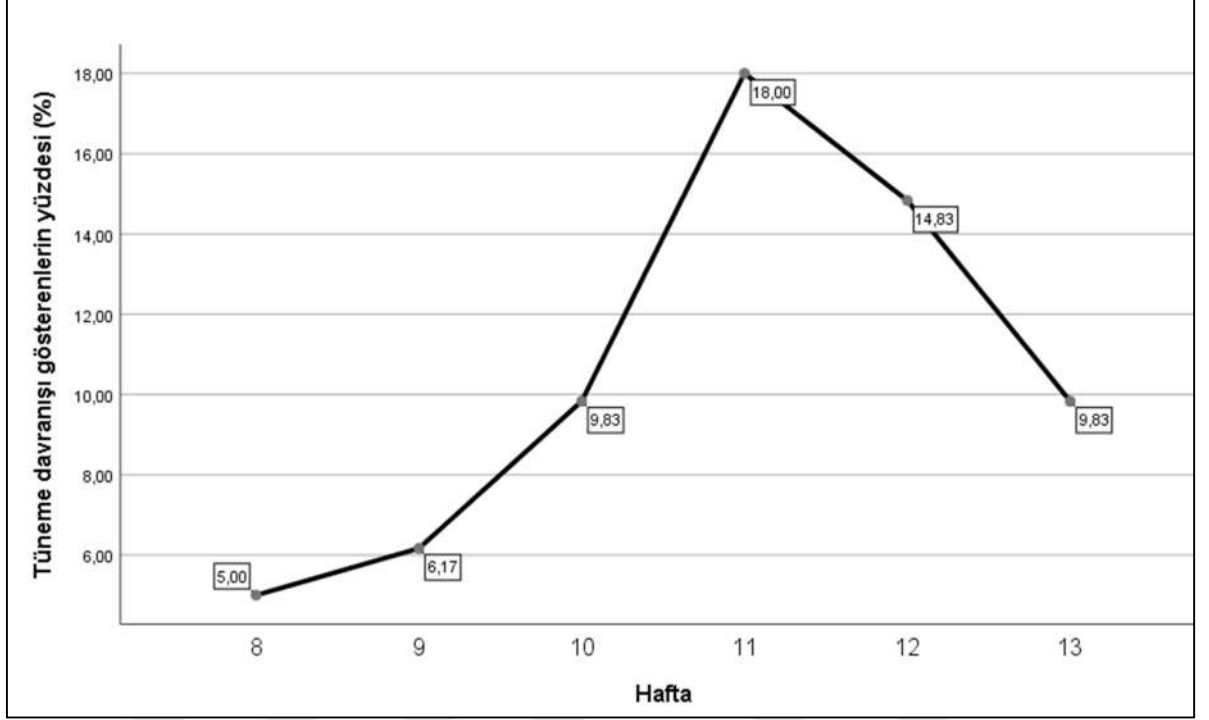


Şekil 4.8. Tüy kabartma davranışı gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi



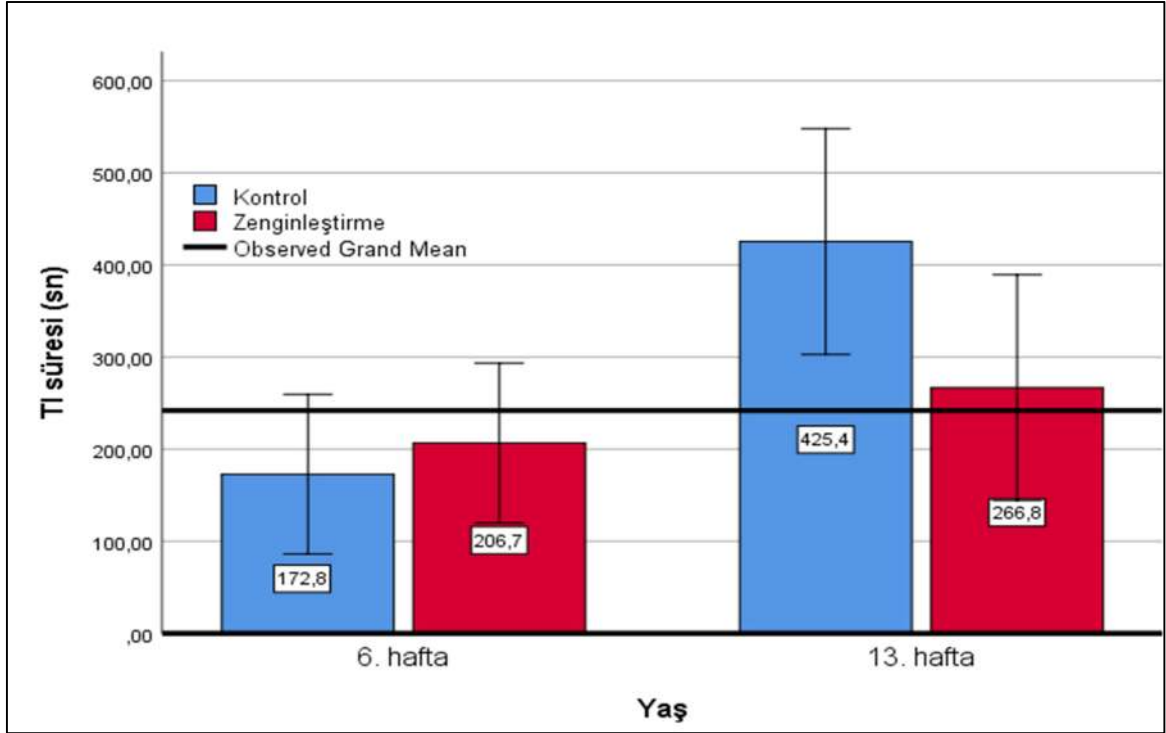
Şekil 4.9. Tüy temizleme davranışı gösteren ATAKS horozlarının yüzdesi

Tüneme davranışının haftalık değişimi Şekil 4.10’da verilmiştir. Tüneme davranışı 11. haftada en yüksek orana ulaşmış, daha sonra kesim yaşına kadar (13. hafta) bu oran azalmıştır.



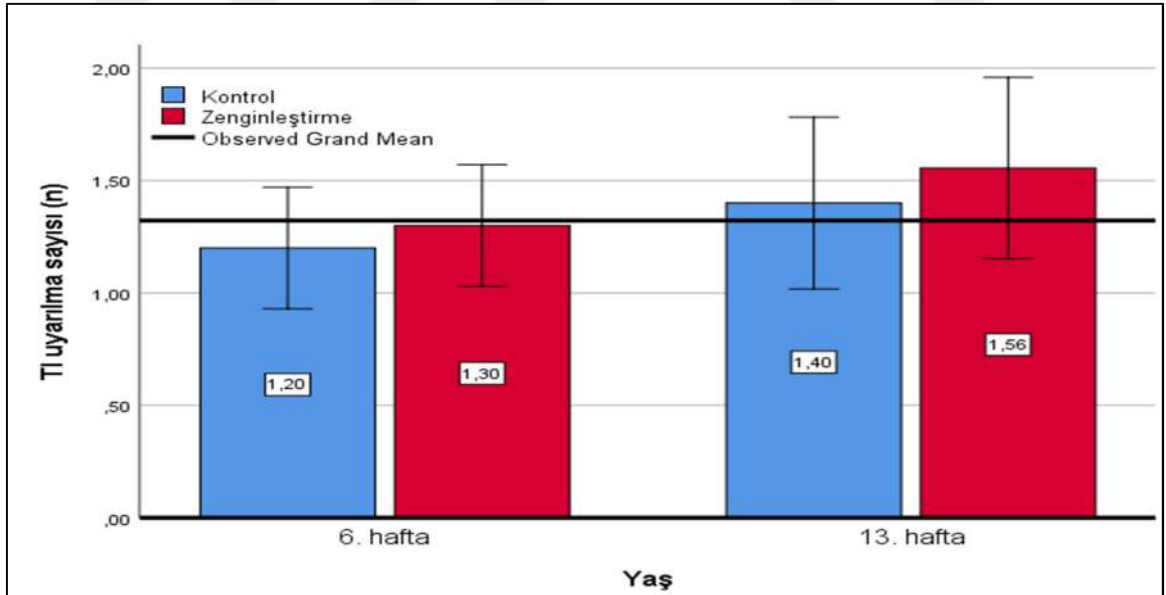
Şekil 4.10. Zenginleştirilmiş sistemde tüneme davranışının haftalık değişimi (%)

Tonik immobilité süresi Şekil 4.11 ve Tonik İmmobilité uyarılma sayısı Şekil 4.12’de verilmiştir.



Şekil 4.11. Tonik immobilité (TI) süresi

$F(1,56) = 1,385, p_{(muamele)}=0.244$; $F(1,56) = 8.708, p_{(yaş)}=0.005$; $F(3,56) = 3.297, p_{(muamele \times yaş)}=0.075$.



Şekil 4.12. Tonik immobilité (TI) uyarılma sayısı (n)

Kruskal-Wallis $\chi^2 = 0.805$; $df = 1$; $p_{(muamele)}=0.370$; Kruskal-Wallis $\chi^2 = 1.922$; $df = 1$; $p_{(yaş)}=0.166$;
Kruskal-Wallis $\chi^2 = 2.821$; $df = 3$; $p_{(muamele \times yaş)}=0.420$.

Tonik immobilité süresi bakımından kontrol ve zenginleştirme grupları arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ($P \geq 0.05$). Aynı şekilde tonik immobilité uyarılma

sayısı üzerine de önemli bir etki oluşmamıştır ($P \geq 0.05$). Yaşa bağlı olarak tonik immobilité süresi farklılık göstermiş olup, 13. haftada daha yüksek değerler elde edilmiştir ($P \leq 0.05$).

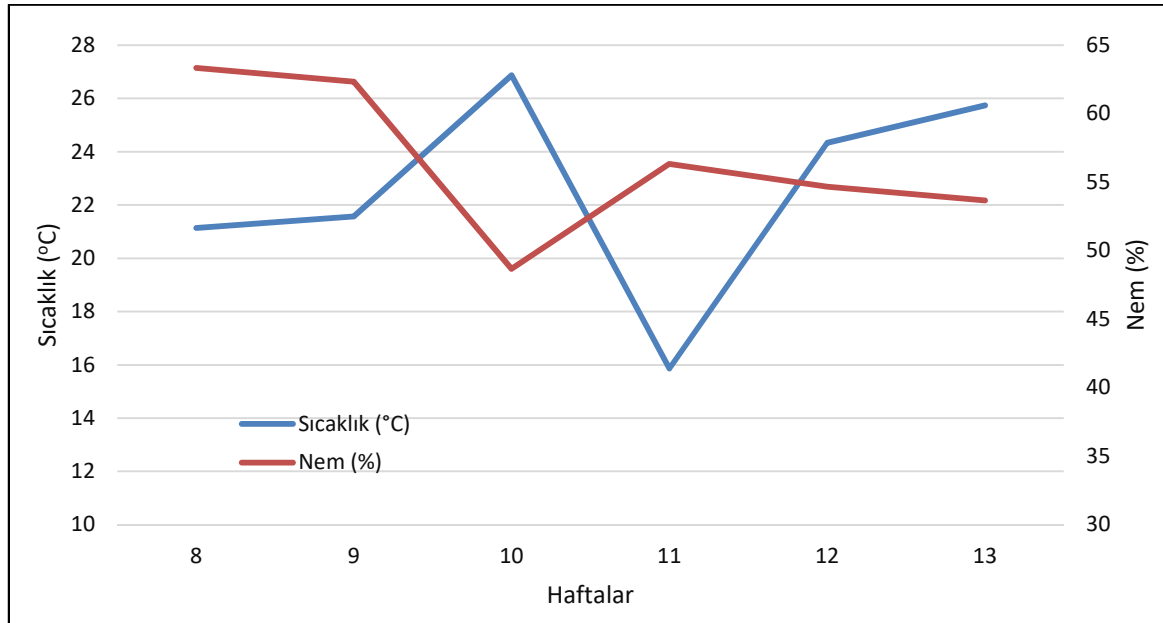
Göğüs tüy skoru ve yürüme skoru değerleri Tablo 4.11’de verilmiştir. Göğüs tüy skoru kontrol grubunda daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Yürüme skoru üzerinde muamele gruplarının önemli bir etkisi olmamıştır ($P \geq 0.05$).

Tablo 4.11. Göğüs tüy skoru ve yürüme skoru

Muameleler	Göğüs tüy skoru	Yürüme skoru
Kontrol	0.25 (0: 0-2) ^a	0.15 (0: 0-1)
Zenginleştirme	0.00 (0: 0-0) ^b	0.05 (0: 0-1)
<i>Kruskal-Wallis χ^2</i>	4.324	1.083
<i>s.d.</i>	1	1
<i>P değeri</i>	0.038	0.298

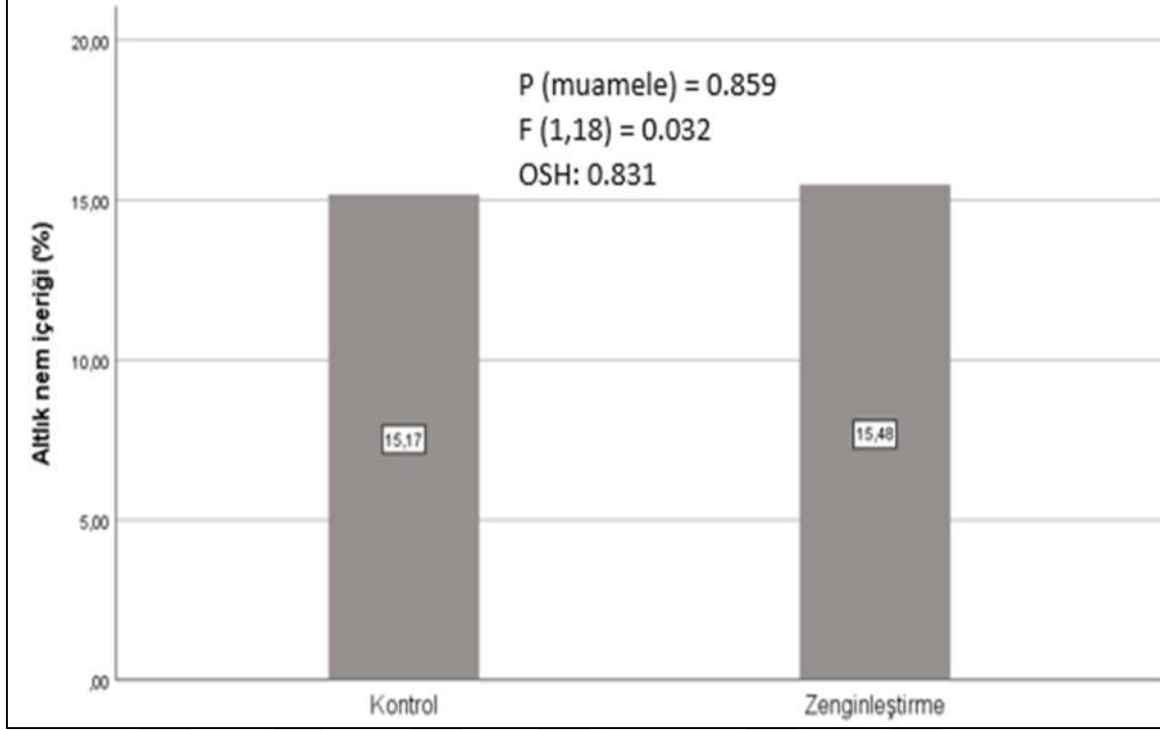
FPD, dirsek yanıklığı, göğüs yanıklığı, parmak bükülmeleri ve vücut temizliği özellikleri bakımından muamelelerdeki tüm hayvanlar 0 skoruna sahip olmuştur ve istatistiki farklılık belirlenmemiştir ($P \geq 0.05$). Bu nedenle tablo veya şekil oluşturulamamıştır.

Kümes içerisinde davranış özellikleri ile beraber elde edilen kümes içi sıcaklık ve nem değerleri Şekil 4.13’de verilmiştir.



Şekil 4.13. Haftalık çevresel sıcaklık ve nem değişimi

Muamele gruplarında yetiştirilen horozların 13. haftada tespit edilen altlık nem değerleri Şekil 4.14’de verilmiştir. Altlık nemi kontrol grubunda ortalama %15.17, zenginleştirme grubunda ortalama %15.48 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.14. Altlık nem içeriği (%)

Akyar (2020), çalışmasında ATA-K-S erkeklerinin kapalı sistemde 12. hafta canlı ağırlığını ortalama 1556.28 g belirlemiştir. Baraç (2016), kapalı sistemde yetiştirilen ATA-K-S horozlarının kapalı yetiştirme sisteminde 12. hafta canlı ağırlık ortalamasını 1384.66 g olarak bulmuştur. Yapılan bu çalışmada elde edilen 12. hafta canlı ağırlık ortalaması her iki çalışmadan da düşüktür. Hatta bu çalışmada elde edilen 90. gün canlı ağırlık ortalaması Akyar (2020)’den yine düşük, Baraç (2016)’nın bildirdiği sonuçlara göre ise benzerdir. Bu durumun çevre faktörlerinden, yem ve deneme düzeninden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte Akyar (2020), Hubbard Red JA57 genotipinin 12. hafta canlı ağırlık ortalamasını yine bu çalışmaya göre 2843.37 g ile daha yüksek belirlemiştir. Haftalık yem tüketim değerleri Akyar (2020) ve Baraç (2016)’nın belirttiği yem tüketimi değerleri ile benzer bulunmuştur. Hubbard Red JA57 genotipinde ise bu çalışmada elde edilen yem tüketim değerlerinden daha yüksek sonuçlar tespit edilmiştir (Akyar, 2020).

Bu çalışmada 13. haftada kesim işlemi gerçekleştirilmiş olup, elde edilen karkas ağırlıkları (860.8 ve 870.3 g) Baraç (2016) tarafından 12. haftada kesimi yapılan ATA-K-

S'lerde bildirilen 927.0 gramdan daha düşüktür. Baraç (2016) çalışmasında bizim çalışmaya benzer karaciğer, taşlık ve but ağırlıkları tespit etmiş olup, sırt, kanat, göğüs ağırlıkları ise kısmen daha yüksek, boyun ve kalp ağırlığı ise daha düşüktür. Akyar (2020) çalışmasında bu çalışmaya benzer kalp ve karaciğer ağırlıkları tespit etmiştir. Bununla birlikte bu çalışmadan daha düşük taşlık ağırlığı ve daha yüksek abdominal yağ ağırlığı belirlemiştir. Hubbard Red JA57 genotipinde de bizim çalışmadan daha yüksek abdominal yağ ağırlığı bulunmuştur (Akyar, 2020). Yavaş gelişen genotiplerde bu çalışmaya benzer yaş aralığında yapılan çalışmalarda, yine bu çalışmaya göre daha yüksek abdominal yağ ağırlık ve oranları belirlenmiştir (Poltowicz ve Doktor, 2012; Almasi vd., 2015).

ATAK-S erkeklerinde karkas randımanı yapılan bu çalışmaya (%65.25 - %65.98) benzer olarak Baraç (2016) tarafından %66 olarak bildirilmiştir. Akyar (2020) ise ATAK-S erkeklerinde karkas randımanını %70.87 tespit etmiştir. Yine Akyar (2020) çalışmasında Hubbard Red JA57 genotipinin karkas randımanını %74.35 olarak bulmuştur.

Göğüs, but, boyun, sırt ve kanat oranları yapılan bu çalışmada Akyar (2020) ve Baraç (2016) tarafından bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur. Hubbard Red JA57 genotipinde yapılan çalışmada da Akyar (2020) bu çalışmadan daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Ayrıca Hubbard Isa Red erkeklerinde 84. gün oranları (İpek ve Sözcü, 2017), Hubbard Red Isa JA piliçlerinde 61. gün oranları (Şekeroğlu ve Diktaş, 2012) yine bu çalışmadan daha yüksek değerler göstermiştir.

Etlerde belirlenen pH, et kalitesinin değerlendirilmesi aşamasında pişirme kaybı, su tutma kapasitesi, tekstür, renk ve raf ömrü ile doğrudan ilişkili bir parametre değeridir (Berri, 2004; Yetişir vd., 2008). Kesim işlemi gerçekleştikten sonra, kaslarda laktik asit oluşur ve bununla birlikte pH değişir. Etlerde pH'nın azalması aynı zamanda bakteriyel gelişmenin de düşmesine katkı sağlamaktadır. Eğer etlerde yüksek pH ortaya çıkar ise etlerde yüksek mikrobiyal gelişme meydana gelir ve sonuçta raf ömrü kısalmır (Şekeroğlu ve Diktaş, 2012). Bizim çalışmada tespit edilen göğüs pH değeri (5.64) Baraç (2016), tarafından bildirilen göğüs eti pH değerinden (6.50) daha düşüktür. Yapılan çalışmalar; etlik piliç üretiminde, ette tespit edilen pH değerinin düşük seviyede olması, kesim öncesinde uygulanan refah durumunun daha iyi olduğu üzerine olumlu sonuçlar göstermiştir (Castellini vd., 2002). Bu çalışmamızda kontrol ve zenginleştirme yapılan muamele grupları arasında göğüs eti pHu değeri farklılık göstermez iken, but eti pHu değeri bildirişe uygun şekilde daha düşük bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada hayvan

refahını sağlayabilmek amacıyla uygulanan çevresel zenginleştirme but eti pHu değerinde önemli bir farklılık oluşturmuştur.

Etlik olarak yetiştirilen piliçlerin etinde pH değeri 6.4 ve üzeri olduğunda, ette katılaşma, kuruma ve renkte koyulaşma olabilmektedir (Sarica ve Erensayın, 2018). Ette tespit edilen renk değeri ile etin pH değeri arasında yakın ilişki mevcuttur. Ette pH değerinin düşük tespit edilmesi hayvanların kesim öncesinde daha iyi refah uygulaması ile yetiştirildiğini göstermektedir (Castellini vd., 2002). Ayrıca ette tespit edilen pH'da değişimlerin etteki renk değerleri ile beraber su tutma kapasitesi değerlerini de etkileyebilmektedir. Ette tespit edilen pH değerinin yüksek seviyede olması renk ve su tutma kapasitesi değerlerini yükseltebilmektedir (Allen vd., 1998). Çalışmamızda pH değerleri (göğüs ve but eti) 6.4'ün altındadır. But eti pH değeri çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha düşük bulunmuştur. Bununla birlikte Allen vd. (1998)'in bildirişinden farklı olarak çalışmamızda çevresel zenginleştirme grubunda daha yüksek pişirme kaybı tespit edilmiştir. Ayrıca but eti L* değeri de çevresel zenginleştirme grubunda daha yüksektir.

Kas yaşı, yapısı ve türü etin içindeki su miktarını belirlemektedir. Ette suyun yapıda tutulması teknolojik ve ekonomik sebeplerle istenmektedir. Su et dokusundan uzaklaştıkça, ette duyuşal özellikler açısından olumsuzluklar oluşmaktadır. Sızdırma kaybı ile ayrılan su görünümde, pişirme kaybı ile ayrılan su da ette büzüşmeye neden olmaktadır. Bu gibi ve değişik şekilde su kayıpları etin sululuk vegevrekliğini düşürmektedir (Ergezer ve Serdaroğlu, 2008). Çalışmamızda pişirme kaybı muamele gruplarına göre farklılık göstermemiş olup, sızdırma kaybı sadece but etinde çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek belirlenmiştir. Bu gruba yeşillik takviyesi yapılmasının farklılığa neden olduğu düşünülmektedir. Renk değerlerindeki değişimin de aynı şekilde yeşillik takviyesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Hayvanlarda belirlenen davranışa ait özellikler, genel olarak fizyolojik olayların anlaşılmasına, ayrıca yetiştirme şartlarının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, hayvan refahına ait sorunların nitelendirilmesi, çevresel kaynaklı olumsuzlukların tanımlanabilmesi açısından da önemlidir (Savaş ve Yurtman, 2008). Hayvanlara ait davranışlar ile ilgili olarak türe özgü normlardan sapan davranış özellikleri tartışma konusu olmuştur. Ayrıca türe özgü davranışlarını sergileyebilmesi de hayvan refahı ve hakları açısından da önem arz etmektedir (Sarica ve ark., 2007; Savaş ve Yurtman, 2008).

Ülkemizin önemli bir kaynağı olan ve etlik üretim yapabilmek için çalışmalar gerçekleştirilen ATA-K-S horozları ile ilgili davranış özelliklerine dair çalışma yapılmamıştır.

Yetiştirme sistemlerine ve kümes içi şartlara bağımlı olmak üzere korku, saldırganlık, tüy kabartma, tüy gaga lama gibi davranış özelliklerinde değişimler meydana gelebilmektedir. Bu değişimler sonucunda performansta etkilenebilmektedir (Hocking and Jones, 2006). Çevresel zenginleştirmeler, hayvanlarda kendine özgü davranışlarını gösterebilme ve refah seviyesini artırma amacıyla yetiştirme ortamında yapılan değişimlerdir (Yıldırım, 2015).

Bu değişimler bizim çalışmamızdaki gibi tüneme imkanı, taş (dış ortama benzerlik), yeşillik objeleri ve yeşillik takviyesi gibi olabilmektedir (Wells, 2004). Bunları yapmamızın amacı kapalı sistemlerde ahi olsa korku davranışının azaltılarak konfor ortamının sağlanmasıdır. Ayrıca oluşacak konforun etkisiyle performans iyileşmesinden faydalanmaktır. Çalışmamızda eşinme, yem ve su arama, tüy kabartma ve tüy temizleme gibi konfor davranışları çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte çevresel zenginleştirme uygulanmayan grupta gaga lama davranışının ve yatma davranışının yüksek olması korku düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Perea vd. (2002), çevresel zenginleştirme uygulaması yaptığı çalışmada gaga lama davranışının kontrol grubuyla farklılık göstermediğini, fakat zenginleştirme uygulamasında düşük değerler tespit ettiğini bildirmişlerdir. Le Van vd. (2000), tünem ile ilgili çevresel zenginleştirme yapmış ve sonuç olarak tünemenin hareket oranını artırdığını bildirmiştir. Dolayısıyla refah düzeyinin arttığını belirtmiştir.

Tonik immobilité değerleri ATA-K-S horozlarında Akıar (2020) tarafından 12. hafta sonunda 172.3 saniye olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada Hubbard Red JA57 piliçlerinde bu değer 211.0 saniye olarak tespit edilmiştir. Çavuşoğlu ve Petek (2019), hızlı gelişen etlik piliçlerde tonik immobilité süresini, yavaş gelişen etlik piliçlerin tonik immobilité süresinden daha yüksek tespit etmiştir (Hubbard JA 57 ve Ross 308). Yavaş gelişen etlik piliçlerde tonik immobilité süresi 122.39 s olarak tespit edilmiştir. Elde edilen değerler bu çalışmadan daha düşüktür. Bu duruma genotip, çevre ve farklı deneme koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir. Bizeray vd. (2002), etlik piliçlerde çevresel zenginleştirmenin tonik immobilité üzerinde etkili olmadığı, hatta uyarılma sayısını da değiştirmediği bildirilmiştir.

Çalışmamızda 6. hafta sonunda rastgele seçilerek muamele gruplarına yerleştirilen horozlarda tonik immobilité süresi kısmen çevresel zenginleştirme grubunda yüksektir (kontrol: 172.8 s, zenginleştirme:206.7 s). Bununla birlikte 13. haftada tespit edilen tonik immobilité sürelerinde zenginleştirme grubunda kısmen düşük değerler tespit edilmiştir. Zenginleştirme uygulamalarının etkisinin olduğu düşünülmektedir. Hayvanların biyolojik açıdan gereksinimlerini karşılamak adına uygulanan ortam tasarımları çevresel zenginleştirme açısından önem arz etmektedir. Çevresel zenginleştirmeler refah ve sağlık sorunlarının çözümü için uygulanabilmektedir. Çevresel zenginleştirme ile davranış özelliklerinde iyileştirmeler elde edilebilmekte, bu sayede performansta da yükselmeler görülebilmektedir (Oden ve ark., 2005; Leone ve Estevez, 2008; Nagle ve Glatz, 2012).

Çalışmamızda göğüs tüy skoru değeri kontrol grubunda daha kötü tespit edilmiştir. Bu durumun çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha düşük gagalama davranışının ve yatma davranışının sonucunda ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen yürüme skoru çevresel zenginleştirmeden etkilenmemiştir. Fakat Yıldırım (2015), çalışmasında çevresel zenginleştirmenin uygulamasına bağlı olarak tünek grubunda daha iyi yürüme skoru elde etmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada, ATAK-S horozlarının 90 günlük yetiştirme döneminde ki canlı ağırlıkları kontrol grubunda ortalama 1352.8, zenginleştirme grubunda 1354.2 gram bulunmuştur. Canlı ağırlıklar üzerine çevresel zenginleştirmenin önemli bir etkisi belirlenmemiştir.

Haftalık yem tüketimi açısından muamele grupları arasında farklılık tespit edilmemiştir. 13. hafta ortalama günlük yem tüketimi kontrol grubunda 114.3 gram, zenginleştirme grubunda 112.6 gram olarak bulunmuştur.

Kesim haftasında (90. gün) belirlenen kesim özellikleri olan kesim ağırlığı, karkas ağırlığı, baş ağırlığı, ayak ağırlığı ve tüy ağırlığı muamele gruplarına göre farklılık oluşturmamıştır. Aynı özelliklere ait canlı ağırlığa göre oranları da farklılık göstermemiştir.

İç organlardan olan kalp, karaciğer, taşlık ve abdominal yağ ağırlığı ve canlı ağırlığa göre belirlenen oranları muamele gruplarına bağlı olarak farklılık göstermemiştir.

Karkas parça özelliklerinden sadece boyun oranı kontrol grubunda daha yüksek bulunmuş olup, diğer özellikler muamele gruplarına göre farklılık göstermemiştir.

Renk ve pHu özellikleri bakımından muamele grupları arasında farklılık tespit edilmiştir. Göğüs ve but eti L* renk değeri zenginleştirme gruplarında daha yüksek bulunmuştur. Göğüs eti a* değeri de kontrol grubunda yüksek bulunmuştur. Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta but eti pHu değeri daha düşük tespit edilmiştir.

Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta but eti pişirme kaybı daha yüksek bulunmuştur.

Eşinme, yem ve su arama, tüy kabartma ve tüy temizleme davranış özellikleri çevresel zenginleştirme uygulanan grupta daha yüksek bir oran göstermiştir. Gagalama ve yatma davranışı kontrol grubunda daha yüksek oranda belirlenmiştir. Yetiştirme alanını kullanımı gösteren “dağılım” özelliğinde de çevresel zenginleştirme uygulanan gruptaki hayvanlar daha iyi dağılım göstermiştir.

Tonik immobilite süresi ve tonik immobilite uyarılma sayısı bakımından muamele grupları arasında farklılık tespit edilmemiştir. Tonik immobilite süresi 6. haftaya göre 13. haftada daha yüksek belirlenmiştir.

Vücut kusurları içerisinde göğüs tüy skoru zenginleştirme grubunda daha iyi bulunmuştur. Yürüme skoru üzerine muamele gruplarının etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. FPD, dirsek yanıklığı, göğüs yanıklığı, parmak bükülmeleri ve vücut temizliği özellikleri bakımından muamelelerdeki tüm hayvanlar “0” skoruna sahip olmuştur.

Çalışma sonuçları çevresel zenginleştirme uygulamalarının özellikle davranış özellikleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, kesim ağırlığı, karkas ağırlık ve oranları üzerinde çevresel zenginleştirme uygulamalarının önemli bir etkisi tespit edilmemiştir. Et kalite özelliklerinden olan renk ve pHu’daki değişimlerde özellikle çevresel zenginleştirme içerisinde kullanılan yeşillik tüketiminin etkili olduğu düşünülmektedir.

Farklı çevresel zenginleştirme materyalleri kullanılarak yapılacak çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Aynı zamanda kapalı sistemlerde korku etmenlerinin uygulanması da davranış özelliklerinin tespiti ile diğer performans özelliklerinin etkisinin ortaya konulması bakımından da önemli olacaktır.

Tüketici tercihlerine bağlı olarak serbest gezmeli yetiştirme sistemleri ön planda olsa da, iklim değişikliği, üretim alanlarının azalması vb. sorunlar nedeniyle kapalı sistemler kullanılmaya devam edecektir. Yapılan bu çalışma ile yavaş gelişen ve tüketiciler tarafından ülkemizde tercih edilen horoz eti üretimi çalışılmıştır. ATA-S ülkemizde üretilen yerli bir genotipimizdir. Bu nedenle çalışma sonuçlarına bağlı olarak, yeni projeler üretilebilecektir.

Yumurta tavuğu sektörü, kuluçka işlemi sonunda elde edilen civcivlerde cinsiyet ayrımı gerçekleştirerek, erkek civcivleri üretim dışı bırakmaktadır. Ülkemizde özellikle serbest gezmeli istemlerde talep edilen ATA-S genotipinde ise erkek civcivler üretim dışı bırakılmamak için çalışmalara konu olmaktadır. Bu çalışmada da kapalı sistemde yetiştirilen ATA-S horozlarının çevresel zenginleştirmeye karşı verdiği tepki belirlenmeye çalışılmıştır.

Özellikle hayvan refahı ile ilgili sorunların çözümü için, elde edilen çalışma sonuçları fikir verici olacaktır. Çalışmamızda çevresel zenginleştirme uygulaması olarak taş, tüneme malzemeleri ve yeşillik bölmeliği ile yeşillik uygulaması yapılmıştır. Bu zenginleştirme uygulamaları sonucunda bazı davranış özelliklerinde farklılıklar olumlu

yönde elde edilmiştir. Dolayısıyla çevresel zenginleştirme uygulamalarına katkı sunulmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Akşit, M. ve Özdemir, D. (2002). Kanatlılarda Korku Davranışı. *Hayvansal Üretim*, 43(2), 26-34.
- Akyar, Ö. (2020). ATA-S Erkekleri ve Hubbard Red Ja57 Genotiplerinin Farklı Yetiştirme Sistemlerinde Besi Performansları, Karkas Özellikleri ve Bazı Refah Parametrelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş. 75s.
- Allen, C.D. Russell, S.M. Northcutt, J.K. and Fletcher, D.L. (1998). The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life, *Poultry Science*, 77(2), 361-366.
- Almasi, A., Andrassyne, B. G., Milisits, G., Kustosne, P. O. ve Suto, Z. (2015). Effects of Different Rearing Systems on Muscle and Meat Quality Traits of Slow-and Medium-Growing Male Chickens. *British Poultry Science*, 56(3), 320-324.
- Aviagen. (2018). Ross broiler pocket guide. Newbridge: Aviagen Ltd. https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-Broiler-Pocket-Guide-2020-EN.pdf. Erişim tarihi: 23.10.2022.
- Baraç, T. (2016). Serbest Dolaşım ve Kapalı Sistemde Yetiştirilen Atak-S Genotipi Erkeklerinin Besi Performansı ve Karkas Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Bingöl. 37s.
- Berri, C. (2004). Breeding and quality of poultry, Editor: Mead G.C., *Poultry Meat Processing and Quality*, CRC Press, Cambridge, 21-23.
- Bianchi, M. Petracci, M. Sirri, F. Folegatti, E. Franchini, A. and 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. and 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. (2015). doğal ve yapay kuluçka ile elde edilen kazların entansif koşullarda büyüme, kesim ve karkas özelliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun. 144s.
- Boz, M.A., Sarıca, M., Yamak, U.S. ve Erensoy, K. (2021). Behavioral traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range production systems. *Applied Animal Behaviour Science*, 236, 105273.
- Castellini, C., Bosco, A.D., Mugnai, C. ve Bernardini, M. (2002). Performance and Behaviour of Chickens with Different Growing Rate Reared According to the Organic System. *Italian Journal of Animal Science*, 1(4), 290-300.
- Collias, N.E., Collias, E.C., Hunsaker, D. ve Minning, L. (1966). Locality fixation, mobility and social organization within an unconfined population of Red Jungle Fowl. *Anim. Behav.*, 14, 550-559.
- Çavuşoğlu, E. ve Petek, M. (2019). Effects of Different Floor Materials on the Welfare and Behaviour of Slow-And Fast-Growing Broilers. *Archives Animal Breeding*, 62(1), 335-344.
- Demirel, D.Ş. ve Demirel, R. (2020). Comparison of Egg Quality Traits of Atak-S Hens Kept in Different Rearing Systems. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 8(1), 54-60.
- Düzgüneş, O., Karazeybek, M., Yüceer, F., Büyükbeci, İ., Boğa, A.G., Bilici, H., Güneş, M. ve Murat, N. (1982). Yumurta Verimi Yönünde Dış Kaynaklı Ticari Hibritlerle Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde Geliştirilen Yerli Ticari Hibritlerin Özel Sektör Koşullarında Çeşitli Verimler Bakımından Karşılaştırılmaları. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 22 Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. (1987). İstatistik Metodları. AÜZF Yayınları No:861. Ankara.
- Ergezer H. and Serdaroğlu M. (2008). Et ve et ürünlerinde su tutma kapasitesi ve ölçüm yöntemleri, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 493-496, Erzurum, Türkiye, 21-23 Mayıs.
- Evaris, E.F., Franco, L.S. ve Castro, C.S. (2020). Productive performance and carcass yield of egg type male chickens raised with outdoor access in the tropics. *Tropical Animal Health and Production*, 52(6), 3225-3232.

- Göger, H. (1994). Tavuklarda çeşitli davranım özellikleri ve zorlanım. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, 81, 5-13.
- Göger, H. ve Yenice, E. (2018). Tavuklarda bazı davranış özellikleri ve sosyal yapı. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 15 (1), 34-39.
- Hocking, P.M. and Jones, E.K.M. (2006). On-farm assessment on environmental enrichment for broiler breeders, *British Poultry Science*, 47, 418-425.
- İpek, A. ve Sozcu, A. (2017). The effects of access to pasture on growth performance, behavioural patterns, some blood parameters and carcass yield of a slow-growing broiler genotype, *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 464-469, DOI: 10.1080/09712119.2016.1214136.
- 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.
- Leone, E.H. and Estevez, I. (2008). Economic and Welfare Benefits of Environmental Enrichment for Broiler Breeders. *Poult Science*, 87, 14-21.
- Le Van, N.F. Estevez, I. and Stricklin W.R. (2000). Use of horizontal and angled perches by broiler chickens. *Appl. Ani. Behav. Sci.*, 65, 349-365.
- Li, H., Wen, X., Alphin, R., Zhu, Z. ve Zhou, Z. (2017). Effects of two different broiler flooring systems on production performances, welfare, and environment under commercial production conditions. *Poultry Science*, 96, 108-1119.
- Lichovnicková, M., Jandásek, J., Jůzl, M. ve Dračková, E. (2009). The meat quality of layer males from free range in comparison with fast growing chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 54(11):490-497.
- Mebratie, W., Madsen, P., Hawken, R. ve Jensen, J. (2018). Multi-trait estimation of genetic parameters for body weight in a commercial broiler chicken population. *Livestock Science*, 217, 15-18.

- Nagle, T.A.D. and Glatz, P.C. (2012). Free Range Hens Use the Range More When the Outdoor Environment is Enriched, *Asian- Australian Journal of Animal Sciences*, 25, 584-591.
- Newberry, R.C. (1995). Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4), 229-243.
- Noubandiguim, M. (2021). Farklı tüylenme hızına sahip etlik piliç hatları ile bunlardan karşılıklı melezlemeyle üretilen ebeveyn ve hibritlerin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü (Doktora tezi).
- Oden, K. Gunnarsson, S. and Berg, C. (2005). Effects of Sex Composition on Fear Measured as Tonic Immobility and Vigilance Behaviour in Large Flocks of Laying Hens. *Applied Animal Behaviour Science*, 95, 89-102.
- Özdamar, K. (2002). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi. Kaan Yayınları, 4. Baskı, Eskişehir.
- Perea, A.T. Maldonado, F.G. and 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.
- Połtowicz, K. ve Doktor, J. (2012). Effect of Slaughter Age on Performance and Meat Quality of Slow-Growing Broiler Chickens. *Annals of Animal Science*, 12(4), 621-631.
- Rizzi, C., Marangon, A. ve Chiericato, G.M. (2007). Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. *Poultry Science*, 86(1), 128-135.
- Rosenzweig, M. R. ve 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. Karaçay, N. Ocak, N. Kop, C. ve 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. ve Erensayın, C. (2018). “Etlik piliç yetiştiriciliği” Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar, Edit., M.Türkoğlu, M.Sarıca, Ankara: Bey Ofset.
- Sarıca, M. ve Yamak, U.S. (2010). The effects of production systems (barn and free-range) on foot pad dermatitis and body defects of white turkeys. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(5), 958-961.
- Savaş, T. ve Yurtman, İ.Y. (2008). Hayvan davranış bilimi ve zootekni: tanım ve izlem. *Hayvansal Üretim*, 49(2), 36-42.
- Sözcü, A., İpek, A., Oguz, Z., Gunnarsson, S. ve Riber, A.B. (2021). Comparison of Performance, Egg Quality, and Yolk Fatty Acid Profile in Two Turkish Genotypes (Atak-S and Atabey) in a Free-Range System. *Animals*, 11(5),1458.
- Şekeroğlu, A. ve Diktaş, M. (2012). Yavaş gelişen etlik piliçlerin karkas özelliklerine ve et kalitesine serbest yetiştirme sisteminin etkisi, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 18(6), 1007-1013.
- 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).
- 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.
- Yamak, U.S. ve Sarica, M. (2012). Relationships between feather score and egg production and feed consumption of different layer hybrids kept in conventional cages. *Archiv. Geflugelkd*, 76, 31-37.
- Yeter, B. ve Akyar, Ö. (2020). Determination of Growth Performance and Carcass Characteristics of ATAK-S Male Chicks in Different Raising Systems. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 17(2), 56-62.
- Yetişir, R., Karakaya, M., İlhan, F., Yılmaz, F.T. ve Özalp, B. (2008). Tüketici tercihini etkileyen bazı piliç eti kalite özellikleri üzerine farklı aydınlatma programları ile cinsiyetin etkileri, *Hayvansal Üretim*, 49(1), 20-28.

- 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.
- Yiğitoğlu, E. ve Testik, A. (2008). Atak-S Yumurtacı Tavuk Hibritinin Çukurova (Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Ve Uygulama Çiftliği) Koşullarında Performansının Saptanması. *Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü*, Cilt, 18-2, 113-121.
- Zhao, G. P., Cui, H. X., Liu, R. R., Zheng, M. Q., Chen, J. L. ve Wen, J. (2011). Comparison of breast muscle meat quality in 2 broiler breeds. *Poultry Science*, 90(10), 2355-2359.

7. EKLER

EK-1. Deneme resimleri





ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : HAZİNEDAROĞLU, Mehmet Buğra

Mehmet Buğra Hazinedaroğlu, Lisans eğitimini Yozgat Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde (2012-2016) tamamladı. Lisans eğitimi sonrası Çorum Şeker Fabrikasında (2018-2019) Ziraat mühendisi olarak çalıştı. Yozgat Bozok Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarım Bilimleri ABD’da 22.09.2020 tarihinde yüksek lisans eğitimine başladı. Hali hazırda Kırşehir ili Çiçekdağı ilçesi Tarım Kredi Kooperatifinde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaktadır.