

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**KONVANSİYONEL VE ALTERNATİF SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN
JAPON BILDIRCINLARINDA BÜYÜME, KESİM-KARKAS VE BAZI
DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**KONVANSİYONEL VE ALTERNATİF SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN
JAPON BILDIRCINLARINDA BÜYÜME, KESİM-KARKAS VE BAZI
DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZİRAN 2020

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KONVANSİYONEL VE ALTERNATİF SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN
JAPON BILDIRCINLARINDA BÜYÜME, KESİM-KARKAS VE BAZI
DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
tarafından FYL-2019-4756 nolu proje ile desteklenmiştir.**

HAZİRAN 2020

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KONVENSİYONEL VE ALTERNATİF SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN
JAPON BILDIRCINLARINDA BÜYÜME, KESİM-KARKAS VE BAZI
DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

ZOOTEKNİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 09/06/2020 tarihinde jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Doğan NARİNÇ (Danışman)

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Doç. Dr. Ali AYGÜN



ÖZET

KONVANSİYONEL VE ALTERNATİF SİSTEMLERDE YETİŞTİRİLEN JAPON BİLDİRCİNLERİNDE BÜYÜME, KESİM-KARKAS VE BAZI DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Haziran 2020; 65 sayfa

Bu araştırma farklı yetiştirme koşullarının bıldırcınların performans, refah ve davranış özelliklerine etkilerinin ortaya konması amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini günlük yaştaki 630 adet Japon bıldırcın civcivi oluşturmuştur. Çıkış ağırlıkları tartılıp kanat numarası takılan civcivler, şansa bağlı olarak yetiştirme sistemine göre her grupta iki tekerrürlü olacak bir şekilde barınma alanlarına aktarılmıştır. Bu çalışmada konvansiyonel katlı kafes (240 bıldırcın/göz, yer kafesi 240 bıldırcın/göz) ve zenginleştirilmiş kafes (150 bıldırcın/göz) kullanılmıştır. Karışık cinsiyette barındırılan bıldırcınların çıkıştan kesim yaşı olan 56. güne kadar tüm haftalık canlı ağırlıkları bireysel olarak ölçülmüş, tonik immobilité, ayak tabanı dermatiti, tüy skoru, üçüncü ve sekizinci haftada bilateral simetri, sekizinci haftada yürüyüş skoru ve beşinci haftada açık alan testi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan bıldırcınların canlı ağırlık ortalamaları bakımından hem deneme grupları hem de cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir ($P<0.05$). Buna göre konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların canlı ağırlık ortalamalarının hem yer kafesinde yetiştirilenlerden hem de zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Gompertz büyüme eğrisi modeli parametreleri olan β_0 , β_1 , β_2 ortalamaları sırasıyla konvansiyonel kafes için 262.05, 3.76, 0.050, yer kafesi için β_0 , β_1 , β_2 parametre ortalamaları ise sırasıyla 228.12, 3.57, 0.042 ve zenginleştirilmiş kafes için β_0 , β_1 , β_2 parametre ortalamaları sırasıyla 252.53, 3.86 ve 0.045 olarak bulunmuştur. Çalışmada sıcak karkas ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı ortalamaları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar (her ikisi için de $P<0.05$) belirlenirken, taşlık, yürek, karaciğer ve toplam yenilebilir iç organ ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında farklılık saptanmamıştır. En yüksek sıcak karkas ağırlığı (115.13 g) konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınlarda saptanmış olup, zenginleştirilmiş yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınların sıcak karkas ortalaması da (111.16 g), yer kafesinde yetiştirilenlerin ortalamasından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmuş olup, konvansiyonel kafeste yetiştirilen bıldırcınların soğuk karkas ağırlıklarının (118.79 g), zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcınların (116.29 g) ortalamasına benzer olduğu ve yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınların ortalamasından

(108.17 g) daha yüksek oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$). Konvansiyonel katlı kafeste ve yer kafesinde barındırılan bıldırcınların yem yeme davranışına ilişkin zaman bütçesi ortalamaları (sırasıyla 82.01 s ve 78.30 s), zenginleştirilmiş yer kafesinde barındırılanlarınkinden (64.58 s) daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Yürümeye ayırdıkları vakit bakımından ise en yüksek ortalama (113.90 s) zenginleştirilmiş kafeste barındırılanlara ait olup, onları sırasıyla yer kafesinde barındırılan bıldırcınlar (103.09 s) ve en son konvansiyonel katlı kafesteki bıldırcınlar (95.75 s) takip etmektedir ($P<0.05$). Eşelenme davranışı bakımından da beklenildiği gibi yerde yetiştirilen bıldırcınların zaman bütçesi ortalamaları (yer 26.78 s, zenginleştirilmiş 17.93 s), konvansiyonel katlı kafeste barındırılanların ortalamasından (4.96 s) yüksek bulunmuştur. İlk iki hafta konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların tonik immobilité süre ortalaması diğer gruplardan yüksek bulunurken, sonraki iki hafta zenginleştirilmiş kafestekilerin ortalamalarının diğer gruplardan fazla olduğu belirlenmiştir. Tüy skoru bakımından zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcınların ortalaması (0.10), hem konvansiyonel katlı kafeste hem de yerde yetiştirilenlerin ortalamalarından (sırasıyla 0.43 ve 0.49) daha iyi bulunmuştur ($P<0.05$) Oransal asimetri değerleri incelendiğinde ise üç haftalık yaşta ölçülen yüz, kanat, incik boyu ve çapı bakımından en yüksek oransal asimetri ortalamaları konvansiyonel yer kafesinde saptanırken, konvansiyonel katlı kafes ve zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınlar için söz konusu oransal asimetri ortalamaları daha düşük değerlere sahiptir. En düşük değerler yüz ve kanat özelliği için konvansiyonel katlı kafeslerde yetiştirilen bıldırcınlarda saptanmıştır (her iki özellik için de $P<0.05$). Yürüyüş skoru bakımından en iyi ortalamalar konvansiyonel yer kafeslerinde ve zenginleştirilmiş yer kafeslerinde barındırılan bıldırcınlardan elde edilmiş olup (sırasıyla 1.63 ve 1.80), beklenildiği gibi konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların ortalaması (0.27) daha düşüktür ($P<0.05$). Çalışmada ayak taban yangısı bakımından yer kafeslerinde barındırılan bıldırcınların ortalamalarının konvansiyonel katlı kafeslerde barındırılanlardan daha kötü olduğu belirlenmiştir. Açık alan testi incelendiğinde gruplar arasında ilk ötüş süresi bakımından farklılık olduğu ve sırasıyla konvansiyonel katlı kafes (74.08), yer kafesi (60.33) ve zenginleştirilmiş yer kafesinde (49.25) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak; tüm özellikler incelendiğinde konvansiyonel katlı kafeslerde yetiştirilen bıldırcınların diğer yetiştirilme koşullarına göre avantajlı olduğu belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Açık alan testi, Alternatif bakım-yönetim sistemleri, bıldırcın, Davranış, Hayvan refahı.

JÜRİ: Doç. Dr. Doğan NARİNÇ

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Doç. Dr. Ali AYGÜN

ABSTRACT

COMPARISON OF GROWTH, SLAUGHTER-CARCASS AND SOME BEHAVIOR CHARACTERISTICS OF JAPANESE QUAILS GROWN IN CONVENTIONAL AND ALTERNATIVE

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

MSc Thesis in Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİNÇ

June 2020; 65 pages

This study was carried out to reveal the effects of different rearing systems on performance, welfare and behavioral characteristics in Japanese quail. The animal materials of the study were consisted of 630 Japanese quail chicks. At the one-day old, the hatch weights of the chicks were weighed and the wing number was attached and they were transferred to the brooder cages with two repetitions in each group depending on the rearing system. In this study, conventional layer cages (240 quail), conventional deep litter cages (240 quail) and enriched cages (150 quail) were used. All individual body weights of mixed-sex quails from hatch to slaughter day were measured weekly. Focal sampling, tonic immobility, dermatitis, and feather score were measured in quails every week. In addition, bilateral symmetry in the third and eighth weeks, gait score in the eighth week and open field area tests in the fifth week were performed. In terms of live weight averages of quails used in the study, statistically significant differences were determined between both experiment groups and genders ($P < 0.05$). Accordingly, it is possible to say that the live weight averages (60.36 g) of quail grown in a conventional cage are higher than both those grown in the ground cage (30.47 g) and in the enriched cage (52.08 g). Averages of β_0 , β_1 , β_2 parameters of Gompertz growth curve model are found as 262.05, 3.76, 0.050 for conventional cage, 228.12, 3.57, 0.042 for ground cage and, 252.53, 3.86 and 0.045 for enriched cage, respectively. In the study, while statistically significant differences ($P < 0.05$ for both) were determined between the experimental groups in terms of mean weight of the carcass and abdominal fat, no difference was found between the experimental groups in terms of gizzard, heart, liver and total edible internal organ weights. The highest hot carcass weight (115.13 g) was determined in quails reared in a conventional cage, and the average of carcasses (111.16 g) grown in the enriched ground cage was higher than the average of those raised in the ground cage ($P < 0.05$). There was a difference between the groups in terms of cold carcass weight, and it was determined that the quail grown in a conventional cage (116.29 g) was similar to the average of quail (116.29 g) grown in enriched cage (108.17 g). 0.05). The time budget averages (82.01 sec and 78.30 sec, respectively) related to the feed-eating behavior of quails housed in the conventional cage and the ground cage were found higher than those of the enriched ground cages (64.58 sec)

($P < 0.05$). The highest average (113.90 sec) in terms of the time they allocate for walking belongs to those who live in the enriched cage, followed by the quails (103.09 sec) and the quails in the conventional cage (95.75 sec), respectively ($P < 0.05$). As expected in terms of peeling behavior, the time budget averages of the quails grown on the ground (place 26.78 sec, enriched 17.93 sec) were higher than the average (4.96 sec) of those housed in a conventional cage. While the average of tonic immobility period of quails, which were housed in the conventional cage in the first two weeks, was higher than the other groups, the average of the enriched cage in the next two weeks was higher. The average of quail grown in cage-enriched cage (0.10) was found to be better than the mean (0.43 and 0.49, respectively) of both grown in conventional-fold cage and on the ground ($P < 0.05$). When the relative asymmetry values are analyzed, the highest proportional asymmetry averages in terms of face, wing, shank length and diameter, which are measured at the age of three weeks, are determined in the conventional ground cage, while the relative proportional asymmetry averages have lower values for the quail housed in the conventional cage and enriched cage. The lowest values were found in quail grown in conventional cages for face and wing feature ($P < 0.05$ for both traits). In terms of gait score, the best averages were obtained from quails housed in conventional ground cages and enriched ground cages (1.63 and 1.80 respectively), while the average of quail housed in a conventional fold cage (0.27) was lower ($P < 0.05$). In the study, it was determined that the average of quails hosted in ground cages in terms of foot base fire was worse than that in conventional-floor cages. When the open field test was examined, it was found that there was a difference between the groups in terms of first singing time and in the conventional floor cage (74.08), ground cage (60.33) and enriched ground cage (49.25), respectively. As a result; when all the traits are examined, it is determined that quail reared in conventional cages is advantageous compared to other alternatives.

KEYWORDS: Alternative system, Animal welfare, Open field test, Quail behavior,

COMMITTEE: Assoc. Prof. Dr. Doğan NARİNÇ

Prof. Dr. Tülin AKSOY

Assoc. Prof. Dr. Ali AYGÜN

ÖNSÖZ

Günümüz dünyasının, üretim talebinin artmasıyla yetiştirilen hayvanların kaliteleri önem kazanmıştır. Hayvanların yetiştirildikleri ortamda bulundukları refah seviyelerinin önemi gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Sektörün hayvan refahına yönelmesiyle ortaya çıkan bu çalışma kafeslerde yetiştirilen hayvanların özelliklerini ele almıştır.

Lisans, yüksek lisans ve tüm çalışmalarım sürecinde bana her zaman büyük bir hoşgörü, emek ve sabırlarını esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Doğan NARİNÇ'e, Yüksek Lisans ders dönemimde danışmanım Prof. Dr. Ersin ŞAMLI'ya yüksek lisans Tez süresince çalışmama büyük katkı sağlayan Prof. Dr. Tülin AKSOY'a minnetlerimi sunarım. Yanımda olamasalar bile eksikliklerini hiçbir zaman hissetmediğim canım arkadaşlarım, Ethem ARSLAN, Hasibe MÜMÜNOĞLU, Melisa BALCI ve Rabia GÜNDOĞDU ve Oğulcan ÖZCAN'a teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarımız sırasında desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım, Barış Aybars GENÇ, Emre AYDEMİR, Süleyman BAYTUR'a, deneme süreci boyunca emeğini, zamanını, özverisini esirgemeyen lisans öğrencisi Yunus SAYIN'a, denemem süresince ilgisini esirgemeyen Mehmet YETGİN'e teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatımı devam ettirip her zaman desteğini, ilgisini hissettiren, maddi ve manevi arkamda olan ve her kararına saygı duyan, benim için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan canım babam Mustafa SABUNCUOĞLU ve ablam Büşra SABUNCUOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez süresince Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Programı tarafından 2210-C Yurt İçi Öncelikli Alanlar Yüksek Lisans Burs Programı ile desteklenmemden dolayı ilgili kuruma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGE DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	4
2.1. Japon Bildircinları Hakkında Genel Bilgiler	4
2.2. Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliğinde Konvansiyonel ve Alternatif Sistemler	5
2.3. Alternatif Sistemlerde Yetiştirmenin Verim, Refah ve Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri.....	8
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Hayvan Materyali ve Sürü Yönetimi.....	18
3.2. Verilerin Toplanması	21
3. İstatistiksel Analizler	25
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	26
4. 1. Büyüme Özellikleri.....	26
4. 2. Kesim ve Karkas Özellikleri	30
4.3. Gelişim Dengesi (Bilateral Simetri)	38
4.4. Korku Düzeyi	43
4.5. Tüy Skoru, Ayak Taban Yangısı ve Yürüyüş Skoru.....	44
4.6. Davranış Özellikleri ve Açık Alan Testi.....	46
5. SONUÇ	51
6. KAYNAKLAR.....	53

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum ‘‘Konvansiyonel ve Alternatif Sistemlerde Yetiştirilen Japon Bildircinlarında Büyüme, Kesim-Karkas ve Bazı Davranış Özelliklerinin Karşılaştırılması’’ adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

09/06/2020

Kübra Melis SABUNCUOĞLU

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% : Yüzde

cm : Santimetre

cm² : Santimetre kare

°C : Santigrat derece

s : Saniye

β_0 : Ergin (asimtatik) ağırlık

β_1 : İntegrasyon sabiti

β_2 : Anlık büyüme hızı

Kısaltmalar

AB : Avrupa Birliği

AYO : Abdominal yağ oranı

BA : Karkastan parçalanmış but ağırlığı

BO : But oranı

DA : Dalgalanan Asimetri

FAWC: Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi

GA : Karkastan parçalanmış göğüs ağırlığı

GKA : Göğüs kas ağırlığı

GO : Göğüs oranı

KKA : Karkaslar bir gün boyunca +4 °C'de bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı

KKO : Soğuk karkas oranı

KNA : Karkastan Ayrılmış Kanat Ağırlığı

KNO : Kanat oranı

OIE : Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü

SKA : Soğuk Karkas Ağırlığı

SKO : Soğuk Karkas Oranı

TI : Tonik Immobilite

UEP : Amerika Yumurta Üreticileri

YIO : Yenilebilir iç organların oranı

YİA : Yürek, karaciğer ve boş taşlıktan oluşan yenilebilir iç organ ağırlıkları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Konvansiyonel katlı kafeslerin yakından görünümü	19
Şekil 3.2. Konvansiyonel katlı kafeslerin uzaktan görünümü	20
Şekil 3.3. Konvansiyonel yer kafesi (solda birinci hafta sağda sekizinci hafta)	20
Şekil 3.4. Zenginleştirilmiş yer kafesi (solda birinci hafta sağda sekizinci hafta)	21
Şekil 3.5. Tonik İmmobilite testinin genel görünüşü	22
Şekil 3.6. Tonik İmmobilite testinin yakından görünüşü	22
Şekil 3.7. Kesim sonrası ayak taban yangısı ve kirlilik görüntüsü	24
Şekil 3.8. Sıcak karkas ve yenilebilir iç organlara ilişkin görsel	25

ÇİZELGE DİZİNİ

Çizelge 2.1. <i>Coturnix coturnix japonica</i> (Japon bıldırcını)'nın sistematigi.....	4
Çizelge 4.1. Deneme gruplarında yer alan Japon bıldırcınlarının haftalık canlı ağırlık ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.2. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarına ait Gompertz büyüme eğrisi modeli parametre ve bükülme noktası koordinatlarına ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.3. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	31
Çizelge 4.4. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen sıcak karkas randımanı ve iç organ oranlarına (% , parça ağırlığı/kesim ağırlığı) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	33
Çizelge 4.5. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına (g) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	35
Çizelge 4.6. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen soğuk karkas randımanı ve karkas parça oranlarına (% , parça ağırlığı/kesim ağırlığı) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	37
Çizelge 4.7. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınların bazı bilateral özelliklerin sol ve sağ kısımları arasında saptanan farklılara (mm) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	39
Çizelge 4.8. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınların bazı bilateral özelliklerin sol ve sağ kısımları arasında saptanan oransal asimetri değerlerine (%) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	40
Çizelge 4.9. Deneme gruplarında yer alan Japon bıldırcınlarının bazı bilateral özelliklerine ilişkin simetri durumları.....	42
Çizelge 4.10. Deneme grupları arasında yer alan Japon bıldırcınlarının haftalar arası Tonik İmmobilité değerleri	43
Çizelge 4.11. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarına ait tüy skoru, ayak taban yangısı ve yürüyüş skoru özelliklerine ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları.....	45

Çizelge 4.12. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildiricilerinin bazı davranış özelliklerine ilişkin zaman bütçesi ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	47
Çizelge 4.13. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildiricilerinin bazı davranış özelliklerine ilişkin zaman bütçesi ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları	48
Çizelge 4.14. Deneme grupları arasında yer alan Japon bildiricilerinin açık alan testi değerleri ve istatistik analiz	49



1. GİRİŞ

Gelişmiş toplumlarda son yıllarda çiftlik hayvanlarının yetiştirilme koşulları, üretim şekilleri, hayvan gönenci ve bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin nitelikleriyle ilgili bazı hassasiyetler oluşmuştur. Hayvan gönencinin belirlenmesindeki en büyük özellik olan zorlanım, metabolizmanın içsel dengesini sekteye uğratan durumların tamamıdır. Kanatlı hayvanlarda zorlanım unsurları, optimum koşulların dışındaki sıcaklık ve nem, yüksek yerleşim sıklığı, aşırı gaga ve tırnak kesimi, düzensiz ve uygun olmayan kafes ve kafes içi ekipmanlar, fizyolojik yetersiz ya da sağlığa uygun olmayan yem, uygun olmayan aydınlatma programı, kalitesiz altlık materyali, sağlığı olumsuz etkileyecek düzeyde hava gazlarına maruz kalma, su kalitesinin kötü olması, bakıcıların olumsuz davranışları, barınakta korkuya yol açan gürültü, avcı ya da kemirgenlerin varlığı gibi durumlar olarak kabul edilebilir.(Birgül vd, 2015)

Zorlanım düzeyini azaltmak ve hayvanlarda gönenc oluşturabilmek için kanatlı hayvanların doğal yaşamlarında bulundukları çevreye benzeyen alanlarda barındırılmaları ve doğal hayatta sergiledikleri davranışları yapabilecekleri bazı çevresel zenginleştirme öğelerinin yaşam alanlarına eklenmesi tavsiye edilmektedir. Çevresel zenginleştirme, biyolojik fonksiyonların gelişmesi ve davranımsal fırsatların artırılması için hayvanlara sunulan çevrenin değiştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Newberry 1995). Çevresel zenginleştirme hayvan refahının iyileştirilmesi için yaygın olarak tavsiye edilmekte (Jones 2002) ve büyük ölçüde davranımsal ve fizyolojik etkileri olabileceği belirtilmektedir (Rosenzweig ve Bennet 1996). Hayvanlara sunulan zenginleştirilmiş çevre sayesinde üretim ile ilişkili bazı davranış modellerinin gelişimi için hayvanlara gerekli ortam sunulabilir, bunun yanında çeşitli obje, ses ya da kokulardan yararlanarak performans ile doğrudan ilişkili olmayan ama gönenc ile ilişkili bazı davranış modelleri geliştirmek maksatlı bir ortam sağlanabilir (Newberry 1995). Zenginleştirme objelerinin barınma alanında kullanımının yanında ticari üretimde kullanılan kanatlı hayvanların doğadaki davranışlarını yapabilmeleri için kurgulanan ve doğal ortamlarına benzer yetiştirme sistemleri de bulunmaktadır. Yumurtacı tavukların yetiştirilmesi için kullanılan kafeslerde çevresel zenginleştirme uygulamalarının yasal düzenlemesi Avrupa Birliği'nin yayınladığı bir bildirgeyle 1999 yılında yürürlüğe girmiştir. Sektörün üretim materyallerini güncelleyebilmesi amacıyla ilgili düzenleme çoğu ülkede yıllar boyunca ötelenmiştir ve günümüzde bazı ülkelerde hala uygulanmamaktadır. Bunun yanında etlik piliç yetiştiriciliğinde çevresel zenginleştirme ile ilgili zorunlu düzenleme bulunmayıp, hayvan refahı göz önünde bulundurularak esnetilmiş üretim standartlarına sahip yeni üretim modelleri kurgulanmıştır. Bunlar kapalı yaygın, serbest dolaşım, kırmızı etiket ve organik üretim modelleri olarak sıralanabilir ve her üretim sisteminin kendi sınırlamaları ve kuralları vardır. Benzer şekilde, yumurta üretiminde de hayvan refahını dikkate alan zenginleştirilmiş kafes, tünegli-ızgaralı, serbest dolaşım ve organik üretim modelleri geliştirilmiştir.

Zenginleştirilmiş çevrede yetiştirilen hayvanlarda değişken çevrelere alışkanlık gelişmektedir ve böylece beklenmeyen uyaranlara maruz kalındığında bu hayvanlarda daha az korku reaksiyonu meydana gelmektedir. Bilindiği üzere çevresel zenginleştirme objelerinin varlığı kanatlı hayvanlarda korkudan kaynaklı zorlanımı azaltmaktadır. Fakat çevresel zenginleştirme uygulamaları yapılırken hayvanların çok fazla yeni objelerle karşılaşması kimi zaman korkuya ve dolayısıyla refah kaybına da yol açabilmektedir. Bunun yanında hayvanların erken yaşta zenginleştirilmiş çevreye

alıştırılmaları, yaşla birlikte artan korku reaksiyonlarının önlenmesi için en iyi yoldur (Brake vd. 1994). Kanatlı hayvanların barındırıldığı kafes sistemlerinde çevresel zenginleştirme öğeleri olarak folluk tünek, kum banyosu, yürüyüş yolu, oyun objeleri ve müzik benzeri rahatlatıcı ses ya da ışıklandırma ekipmanları kullanılmaktadır. Ticari üretimde kullanılan yumurta tavuklarının gürk olma davranışları seleksiyon ile elemine edilmiş olsa bile bu hayvanlar, yumurtalarını tel bir zeminin üzerine yumurtlayıp, neslini sürdürmesi için gerekli olan yumurtanın her türlü tehlikeye karşı açık bir alanda olmasını içgüdüsel olarak istemez. Her dişi kanatlı yumurtlayabileceği az ışık alan, sessiz ve diğer bireylerin giremeyeceği alanları aramaktadır, bu nedenle yumurta amacıyla gerçekleştirilen üretim sistemlerinde (hem kafes hem de yerde) follukların kullanılması önerilmektedir. Düşük yerleşim sıklığında yetiştirilen kanatlı hayvanlara sağlanan tüneklerin performans üzerindeki etkilerinin az olduğu ve tüneklerin de hayvanlar tarafından nadir olarak kullanıldığı bilinmektedir. Buna karşın Martrenchar vd. (1999) yerleşim sıklığı yüksek bir yetiştirme alanında tüneklerin kullanılma oranlarının da arttığını bildirmişlerdir. Memelilerde yapılan çalışmalarda oyuncak obje sağlanmasının, bazı davranış modellerinin iyileştirilmesinin yanı sıra beyin gelişimine de etki ettiği belirlenmiştir. Kanatlılardaki çalışmalar ise daha çok zenginleştirilmiş çevrenin davranımsal sonuçları üzerinde yoğunlaşmıştır. Gözlemlenen en önemli etki korku halinin azalmasıdır. Panik gibi aşırı korku tepkileri kanatlılar üzerinde zararlı etkilere neden olacağından oyuncakların kullanımının yararlı olabileceği belirtilmiştir (Anonim 2001). Etlik piliçlerde korku tepkilerinin azalmasında müziğin güçlü bir araç olduğu yetiştiriciler tarafından sıklıkla belirtilmesine rağmen, müziğin etkilerinin çalışıldığı bilimsel bir rapor bulunmamaktadır. Gerçekleştirilen az sayıda çalışma da yumurta tavuklarında yürütülmüş ve müzik uygulamasının yemleme davranışına ilişkin zaman bütçesini arttırdığı, ancak yemden yararlanma ve diğer performans özelliklerine etkisi olmadığı bildirilmiştir (Şeremet 2007). Yine üreticiler tarafından bildirilen, ancak bilimsel çalışmalarda yer almayan doğal veya yapay kokuların civcivler için çekici olabileceği belirtilmiştir.). Bunların yanında çeşitli dalga boylarında yapılan aydınlatma programlarının kanatlı hayvanlarda farklı fizyolojik olaylara neden olduğu bilinmektedir (Olanrewaju vd. 2006).

Kanatlı hayvanlarda çevresel zenginleştirme konusunda gerçekleştirilen çalışmalar genellikle tavuklarda yapılmıştır. Hindi, keklik, ördek ve bıldırcınlarda ise genellikle alternatif yetiştirme sistemleri ile ilgili çalışmalar yapılmış olup, çevresel zenginleştirme uygulamaları ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Gelişmiş ülkelerde toplam kanatlı üretiminin % 80'i tavuk türünden, % 20'lik kısmı diğer kanatlı türlerinden karşılanırken, ülkemizde tavuk türünün toplam üretimdeki payı % 98'dir. Bu oran ülkemizdeki diğer kümes hayvanı türlerinin üretiminde bir artış olacağını işaret etmektedir. Bu nedenle hindi, kaz, ördek, keklik, bıldırcın gibi kanatlı türlerinde de yetiştirme, besleme ve ıslah konularında çalışmalar yapılması gerekmektedir. Kanatlı hayvanlardan elde edilen yumurta ve etin ucuz, kolesterolün düşük ve protein bakımından zengin olması insan sağlığı ve beslenmesinde çok önemlidir. Bıldırcın eti ve yumurtası diğer kanatlı türlerinden elde edilen ürünlerle benzer niteliklere sahip, insan beslenmesinde ucuz ve kaliteli hayvansal protein kaynaklarıdır. Türkiye'de özellikle son yıllarda bıldırcın eti ve yumurtasına talep artmıştır ve birçok üretici işletme açılmıştır. Bu durumun nedenleri de bıldırcınların çok kısa sürede kesim yaşına gelmesi, küçük cüssesi nedeniyle birim alanda çok fazla sayıda barındırılması ve kısa kuşak aralığı olarak sıralanabilir. Bunun yanında Japon bıldırcınları yıllardır çeşitli

bilimsel çalışmalarda model hayvan olarak kullanılmıştır (Woodward vd. 1973; Koçak vd. 1991). Bıldırcınlarda et ya da yumurta verimi ayırt edilmeden yapılan üretim genellikle katlı kafeslerde gerçekleştirilmekte, az sayıda işletmede ise yerde yetiştirme yapılmaktadır. Fakat bıldırcınlarda metabolik ve mental sağlık için önemli olan yem yeme, çiftleşme, fiziksel aktivite, kum banyosu, tüy temizleme ve gürklük gibi davranışların hangi yetiştirme tipinde ne şekilde gerçekleştiği ve bunların verim ile ilişkisi konularında yapılan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu üretim modellerinin tavuk ve hindilerde performans, refah ve davranış bilimleri bakımından ele alındığı bilimsel çalışmalar son dönemde artmaktayken, bıldırcınlarla ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı konvansiyonel kafes ve yerde yetiştirme sistemi ile zenginleştirilmiş yerde yetiştirme sistemlerinde barındırılan Japon bıldırcınlarının bazı performans ve davranış özelliklerinin karşılaştırılmasıdır. Böylece ticari bıldırcın yetiştiriciliğinde hayvan refahı ön planda olan zenginleştirilmiş yer sisteminin hem zootekni bilimi bakımından hem de hayvan refahı açısından uygulanabilirliği tartışılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Japon Bildircınları Hakkında Genel Bilgiler

Bıldırcınlar günümüzden yaklaşık 1500 yıl önce farklı sesleri ve görüntüleri ile insanların ilgisini çekmiş ve süs kuşları olarak evlerde kendilerine yer bulmuşlardır. Bıldırcınların çiftlik hayvanı olarak kabul görüp, yumurta ve eti için ticari amaçla yetiştirilmesi ise 20. yüzyılın başlarında gerçekleşmiştir. Ticari üretimde kullanılan Kaliforniya, Bobwhite ve Japon bıldırcın ırkları bulunmaktadır. İçlerinde en yaygın olarak yetiştirilen bıldırcın ırkı bilimsel ismi *Coturnix coturnix japonica* olan Japon bıldırcınıdır. Japon bıldırcınları Uzak Doğu ve Asya'da yumurta verimi için, Avrupa ve Amerika kıtasında ise et verimi için yetiştirilmektedir (Alarslan vd. 2001). Bıldırcınların doğada 70'ten fazla ırkı vardır. Bıldırcın türü taksonomik sınıflandırma bakımından; Animalia (hayvanlar) aleminden, Chordata (kordalılar) şubesi, Aves (kuşlar) sınıfı, Galliformes takımından, Phasianidae familyası içinde yer alırlar. *Coturnix coturnix japonica*'nın taksonomik sınıflandırması Çizelge 2.1.'de yer almaktadır (Shanaway 1984).

Çizelge 2.1. *Coturnix coturnix japonica* (Japon bıldırcını)'nın sistematigi

Alem	Animalia (Hayvanlar)
Şube	Chordata (Kordalılar)
Sınıf	Aves (Kuşlar)
Takım	Galliformes (Tavukgiller)
Familya	Phasianidae (Sülüngiller)
Cins	Coturnix (Bıldırcın)
Tür	<i>Coturnix coturnix japonica</i> (Japon bıldırcını)

Japon bıldırcınları küçük alanlarda kolaylıkla yetiştirilebilen, barındırılması ve beslenmesi ucuz olan ve hastalıklara karşı dayanıklı kuşlardır. Yaygın kümes hayvanı hastalıklarından etkilenirler ancak oldukça hastalığa karşı dirençlidir. Japon bıldırcınları yaklaşık 6 hafta içinde eşeyssel olgunluğa erişir ve genellikle 50 günlükken tam yumurta üretiminde kullanılır. Uygun bir yetiştiricilikle dişi bıldırcınlardan bir yılda 250 adet yumurta alınabilir. Bıldırcınlar canlı ağırlığı değiştirmeye yönelik herhangi bir seleksiyona tabi tutulmamışlarsa, yetişkin erkek bıldırcın yaklaşık 100-140 g ağırlığındayken, dişiler 120-160 g ağırlığında ve erkeklerden biraz daha ağırdır. Dişiler, boyun bölgesinde ve üst göğüste siyah benekli açık ten rengi tüylerle karakterizedir. Erkeklerde paslı kahverengi boğaz ve göğüs tüyleri vardır. Ayrıca erkeklerde kloakın üst kenarında beyaz bir köpük salgılayan salgı bezi bulunmaktadır. Bu diğer kanatlılarda bulunmayan bez ile erkeklerin üreme uygunluğu değerlendirilebilir. Japon bıldırcın yumurtası benekli kahverengi renktedir ve genellikle açık mavi kireçli bir malzeme ile kaplıdır. Her bıldırcın karakteristik bir kabuk desenine veya rengine sahip

yumurta bırakır. Ortalama bir yumurta dişi bıldırcın vücut ağırlığının yaklaşık % 8'i olmakla birlikte 5 ve 15 g arasında bıldırcın yumurtaları bulunmaktadır. Cıvcıvler yumurtadan çıktıklarında ortalama 6-7 g ağırlığındadır ve sarı çizgili kahverengidir. Kabuklar kırılgandır, bu yüzden depolama ve inkübasyon esnasında oldukça dikkat edilmelidir.

Kanatlı hayvanlar içerisinde ticari yetiştiriciliği yapılan en küçük kuş olan bıldırcınların bir diğer özelliği de hem kanatlı hayvanlarla ilgili yapılan bilimsel çalışmalarda, hem de diğer bilim disiplinlerinde model hayvan olarak kullanılmasıdır. Model hayvan olarak kullanılan Japon bıldırcını, özellikle kısa kuşak aralığı, üstün üreme yeteneği, hastalıklara dayanıklı yapısı ve laboratuvar ortamında da kolaylıkla yetiştirilebilmesi gibi nitelikleriyle ön plana çıkmaktadır.

2.2. Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliğinde Konvansiyonel ve Alternatif Sistemler

Avrupa'da hayvan refahı bilinci yirminci yüzyılın başlarında oluşmaya başlarken, Birleşik Krallık Hayvanları Koruma Yasası'nın bu akımı başlattığına inanılmaktadır. Günümüzde tüm dünyada hayvan refahı ve hayvan hakları konularında duyulan endişe, özellikle Avrupa'da diğer kıtalardan daha önce ortaya çıkmıştır. Yirminci yüzyılın son çeyreğinde ise kanatlı refahı bakımından Avrupa toplumlarında hassasiyetin artması ile birlikte pek çok Avrupa ülkesi hükümetleri bu konuyu bilimsel öncelikli alanları arasına almış, finansal kaynaklar sağlamış ve bu konunun bilimsel gelişime dayalı olarak gelişmesine katkıda bulunmuşlardır. Bu dönemde kanatlı hayvan refahı ile ilgili pek çok organizasyon kurulmuştur. Hayvan refahına toplumların bakış açısı ile ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arasında pozitif yönlü ve kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde hayvan refahını dikkate alan bilimsel araştırmalar henüz erken aşamadır. Ayrıca gelişmişlik düzeyi farklı ülkeler arasında uygulamalar bakımından da oldukça farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin Afrika'da OIE (Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü) hayvan refahı standartlarını teşvik etmek için strateji uygulama sorumluluğunu ancak 2010 yılından sonra gerçekleştirmiştir.

Kanatlı hayvan refahının tanımı bile bilim insanları tarafından uzun yıllar tartışılmıştır. Önceleri hayvanların bir ruha ve hislere sahip olduğuna inanılmıyor ve onların refahı çevreye verdikleri yanıtlarla şekillendiriliyorken, günümüzde kümes hayvanlarında refah kavramı çevreye verdiği yanıtın ziyade hayvanın hislerine dayanmaktadır. Kanatlı hayvan refahı, sağlık ve fizyolojinin yanı sıra doğal davranış, yaralanmaların kontrolü ve acı çekmeme olgusunu da içermektedir. Ayrıca, hayvan refahı konseptinin çevre davranışlarına yanıt olarak konfor davranışı ve sağlıklı görünümü de içerdiği belirtilmektedir. Genel olarak çiftlik hayvanlarında refah, doğal davranışların sergilenmesi ile hastalık, acı ve sıkıntılardan uzak olma neticesinde iyi üretim yapma şansı olarak tanımlanabilir. Bu durum kümes hayvanlarının çevreye göre herhangi bir stres veya hastalık belirtisi bulunmadığı optimum koşullarda tutulması anlamına gelir. Çiftlik Hayvanları Refah Komitesi (FAWC) iyi bir refah elde etmek için beş özgürlük belirlemiştir. Bu beş özgürlüğe göre; hayvanlar aç ve susuz bırakılmamalı, önlerinde yeteri kadar taze yiyecek ve su bulunmalıdır. Gonyou (1994) tarafından hayvanlar bulundukları çevreden rahatsız olmamalıdır, uygun barınak ve çevre koşulları sağlanmalıdır. Hayvanlar acı ve ağrıya neden olan çarpma, yaralanma ve hastalıklardan korunmalıdır, bunlar gerçekleştiğinde hızla tedavi edilmelidir. Hayvanlar normal davranışlarını sergileyebilmeli, bunun için yeterli alan, uygun araç-gereç sağlanmalı,

grup halinde barındırılanlar aynı türden olmalıdır. Hayvanlar korku ve stresten korunmalıdır, duygusal rahatsızlık veren şartlar ortadan kaldırılmalıdır.

Kanatlı hayvan refahı bakımından toplumlarda gelişen hassasiyet neticesinde konvansiyonel yetiştirme sistemlerinde birtakım düzenlemeler yapılmış ve bunun yanında konvansiyonel sistemlere alternatif olan hayvan refahı dostu bazı yetiştirme sistemleri geliştirilmiştir. Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde konvansiyonel ve alternatif sistemler konusunda majör ve minör kanatlı türleri arasında farklılık bulunmaktadır. Örneğin tavuk ve hindi türlerinde üretim tamamen et, yumurta ya da damızlık olarak özelleştiğinden dolayı her bir üretim tipinin kendine özgü konvansiyonel ve alternatif yetiştirme sistemleri bulunmaktadır. Oysa bıldırcının da içerisinde bulunduğu çoğu minör tür bakımından sıklıkla damızlık yumurtacı sürülerin besi hayvanları olarak da kullanılabildiği bilinmektedir. Bu nedenle bıldırcın, keklik ve sülün gibi minör kanatlı türleri genellikle batarya tipi çok katlı kafeslerde barındırılmakta, az sayıda küçük işletmelerde de üzeri ve yanları ince tel ile kaplanmış yer kafeslerinde yetiştiricilikleri yapılmaktadır. (Karabayır vd, 2010)

Konvansiyonel kafesler yirminci yüzyılın başında Amerika'da geliştirilmiş ve bahçe tavukçuluğundan endüstriyel üretime geçişi sağlayan kilometre taşları olarak bilinmektedir. İlk başlarda hobi hayvanlarının sergilenmesi amacıyla kullanılan konvansiyonel kafesler, daha sonraları ıslah çalışmaları için tavukların bireysel olarak barındırılması amacıyla kullanılmıştır. İlerleyen zamanla koloni tipi yer kafeslerinde aile yapısında barındırılan tavukları elinde tutan işletmelerin sayısı ve üretim hacmi arttıkça çok katlı kafeslere geçilmiştir. Yirminci yüzyılın ortalarına gelindiğinde ilk hibrit yumurta tavuğu sürüsü bu tip aile yapısındaki koloni kafesleri kullanılarak elde edilmiştir. Kafesler eskiden tamamen galvanizli metalden üretilmekteyken günümüzde tamamen plastikten üretilmiş kafesler de kullanılmaktadır. Tavukların kafeslerin büyüklüklerine göre 3-10 tavuktan oluşan küçük gruplar halinde barındırılmaktadır. Bunun yanında konvansiyonel tip kafeslerde damızlık sürüler barındırılıyor ve suni tohumlama yapılıyorsa genellikle bireysel barındırma da uygulanabilmektedir. Konvansiyonel kafeslerde kanatlı hayvanların tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri yemlik, suluk gibi ekipmanlar yer almaktadır. Fakat konvansiyonel kafeslerde en önemli kriter olan yerleşim sıklığını yoğunlaştırmamak için üreticiler minimum sayıda ve hacimde ekipman kullanmak isterler. Avrupa Birliği standartlarına göre kafeste tavuk başına en az 550 cm²'lik bir alan belirlenmiştir. Amerika Yumurta Üreticileri (UEP) tarafından tavuk başına önerilen alan da 430-560 cm² olarak tanımlanmıştır. AB standartlarına göre tavuk başına yemlik ve suluk uzunluğu en az 10 cm olarak belirtilmektedir. Ayrıca nipel veya kap tipi suluk kullanılacaksa her kafeste en az iki adet olması gerektiği belirtilmektedir. AB'nin kafesler için belirlediği diğer şartlar arasında kafes yüksekliği için minimum şartlar, kafes alanının % 65'i 40 cm geri kalan kısım 35 cm'den az olmayacak şekilde tasarlanmasıdır. Kafes içi eğimin % 10-14'ü aşmayacak şekilde olması standartlarda tanımlanmıştır (Council Directive 1999; Türkoğlu ve Sarıca 2009; Greene ve Tadlock 2014; Baykalır ve Şimşek 2014).

Kanatlı refahını belirleyen unsurlar ve beş kurala uygunluk açısından kurgulanan kanatlı yetiştirme sistemlerinin özellikle kafes zorunlu olan yumurta tavukları gibi üretim sürüleri için ilk geliştirilen modeli zenginleştirilmiş kafes sistemleridir. Mobilyalı (furnished) ya da modifiyeli (modified) ismi de verilen bu kafes sistemlerinde konvansiyonel kafeslere göre daha fazla alan ve yükseklik bulunmakla birlikte

tavukların bazı doğal davranışlarını göstermesine olanak sağlayan ekipmanlar yer almaktadır tanımlanmıştır (Council Directive 1999; Pickett 2007; Baykalır ve Şimşek 2014). Zenginleştirilmiş kafes sistemlerinde bulunan bu ekipmanlardan bazıları folluk, eşinme materyali, kum banyosu, yürüme yolu ve tünektir. Konvansiyonel sisteme göre daha rahat bir yerleşim sıklığı (tavuk başına en az 600 cm²'si kullanılabilir alan olacak şekilde toplam 750 cm² alan) olan zenginleştirilmiş kafeslerde ilgili yönetmelikler doğrultusunda tavuk başına 15 cm folluk olacak şekilde tünek ve gagalama ile eşelemeye imkân veren altlık kullanılması gerekmektedir. Yemlik uzunluğu tavuk başına en az 12 cm olmalıdır. Ayrıca nipel veya kap tipi suluklardan her kafeste en az iki adet olması gerektiği bildirilmektedir. Kafesler arası koridor genişliği en az 90 cm, zemin ile kafes katları arası mesafe en az 35 cm olmalıdır ve kafeste bir tırnak aşındırıcının bulunması gerekmektedir (Council Directive 1999; Baykalır ve Şimşek 2014).

Çoğunlukla yumurtacı tavukların kafeslerdeki refah ve sağlık durumlarına yönelik birçok araştırma yapılmış olup tavukların 5 temel özgürlüğe ulaşabilmesi için konvansiyonel kafesler yerine kafessiz alternatif sistemlerin getirilmesi günümüzde araştırmacıların güncel çalışma konuları olmaktadır. Kafessiz alternatif sistemler hayvanların farklı gereksinimlerine göre inşa edilebilmeye başlanmıştır. Bu kafesler Hayvanların sürekli içeride (indoor) ya da kısmen de dışarıda (outdoor) gezinebilmesine göre çeşitlilik göstermektedir. Tamamen içeride olanlar altlıklı, ızgaralı, çok katlı kafessiz (aviary) sistemler ile tavukların zaman zaman dışarı çıkmasına olanak sağlayan serbest sistem (free-range) ve diğer sistemler olarak ayrılmaktadır. Altlıklı sistemde tavuklar zemin üzerine serilmiş altlık materyali üzerinde yerde barındırılmaktadır. Et üretimi için kullanılan tavukların tamamı ve damızlık yetiştiriciliğinin birçoğu altlıklı kümeslerde yetiştirilmektedir.

Altlık materyali olarak saman, odun talaşı, çeltik kavuzu, kum ve toprak sıklıkla kullanılan materyallerdendir. Yumurtacı tavuklar için kümes içerisinde folluk ile tünek bulundurulmaktadır. Altlık sayesinde tavuklar toz banyosu, eşeleme ve yem arama gibi davranışları sergileyebilmektedirler. Izgaralı sistemler altlıklı zeminle beraber, kümesin ortasında veya uzun kenarlarında yer alan ızgaralı kısım olacak şekilde kurulmaktadır. Izgaralı kısım zeminden 80-90 cm yükseklikte bulunan ve tabanı tahta, plastik ya da tel örgüden imal edilmektedir. Yemlik, suluk ve folluklar bu katta bulunmaktayken folluklar sulukların 30-50 cm önünde yerleştirilmektedir. Altlıklı kısımda tavuklar toz banyosu, eşeleme gibi davranışlarını sergileyebilmektedir. Altlıklı kısmın tavuk başına en az 250 cm²/tavuk olacak şekilde ve yerleşim sıklığının 9 tavuk/m²'yi aşmayacak şekilde planlanması gerekmektedir.

Çok katlı kafessiz sistem (aviary, kuşluklu), folluklu, folluksuz ve bu sistemin ilk tiplerinden olan portal sistemlerden oluşmaktadır. Aviary sistem barınağın dikey olarak kullanılmasını sağlayarak tavukların katlar arası hareket edebilmesine imkân vermektedir. Folluk entegre edilmeyen sistemde hayvanların bulunduğu alan ile folluklar arasında altlıklı bir alan bulunmakta ve yetiştirici bu alanda kolaylıkla gezebilmektedir. Folluk entegreli sistemde her katta genellikle iki sıra folluk bulunmaktadır. Çok katlı olduğundan dolayı batarya tipi kafeslere benzemekte ancak katlar arasında tavuklar özgürce hareket edebilmektedir. Katlar arasında geçişi sağlamak amacıyla tünek, basamak, merdiven gibi yapılar kullanılmaktadır. Serbest dolaşimli sistem (free-range), ızgaralı ya da çok katlı kafessiz sistemlerin açık bir alanla ortak

kullanılmasıyla meydana gelmektedir. Bilinen en eski yetiştirme sistemlerinden olan bu sistem tavukların gün içinde barınak dışında da doğal davranışlarını sergileyebilmelerine imkân sağlamaktadır. Tavuklar doğal davranışlarını sergileyebildiği geniş alana sahip olabilmekte ve güneş ışığından faydalanabilmektedirler. Bu sistemde kümesin dışa açılımı için yeterli sayıda çıkış kapısı bulunmalıdır (1000 tavuk için en az 2 m dışarıya açılan açıklık bulunmalıdır) ve tavukların dolaşacağı dış alanın önemli ölçüde yeşil bitki örtüsüyle kaplı olması gerekmektedir. Dış ortamda bitkilerin sürekli sürdürülebilirliği için mera amenajmanına dikkat edilmelidir. Tavukların eşelenme davranışları tamamen kümes dışından karşılanıyorsa tavuklar günde en az 4 saat bu alanda vakit geçirmelidirler. Açık alanda hektar başına düşen tavuk sayısı 2500 (tavuk başına 4 m²) olmalıdır. Serbest dolaşımli sistemin dışında gezinme davranışlarının sağlanması kanatlı hayvanlara gezinme imkânı sağlanan geleneksel serbest dolaşımı (kırmızı etiketli sistem) ve organik yetiştirme sistemleri de bulunmaktadır (Guarino vd. 1999; Küçükyılmaz vd. 2012; Baykalır ve Şimşek 2014).

2.3. Alternatif Sistemlerde Yetiştirmenin Verim, Refah ve Davranış Özellikleri Üzerine Etkileri

Birçok araştırmacı tarafından etlik piliçlerde çevresel zenginleştirme uygulamalarının canlı ağırlık üzerinde olumlu ya da olumsuz etkisi olmadığı bildirilmiştir (Balog vd. 1997; Letierrier vd. 2001; Perea vd. 2002). Değişik çevresel zenginleştirme yöntemlerinin Japon bıldırcınlarında davranış ve verimlilik üzerine etkisini inceleyen Miller ve Mench (2006) canlı ağırlığın çevresel zenginleştirmeden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Tünek ve bariyerlerle yaratılan çevresel zenginleştirmenin etlik piliçlerde performans üzerine etkilerini inceleyen Bizeray vd. (2002) 21. ve 42. günlerde saptanan canlı ağırlık ortalamaları ile gelişme hızının muamele faktörlerinden etkilenmediğini saptamıştır. Martrenchar vd. (2001) yaptığı bir çalışmada hindilerde çevresel zenginleştirmenin davranış ve performans kriterleri üzerine etkilerini araştırmış ve zenginleştirmenin dışilerde canlı ağırlığı bir miktar arttırdığını fakat muamele grupları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu belirtmiştir. Bu çalışma sonuçlarının aksine Nicol (1992) çevresel zenginleştirmenin ve elle muamelenin nakliye edilen etlik piliçlerde korku tepkileri ve davranış üzerine etkilerini incelemiş, zenginleştirme/muamele uygulamasının canlı ağırlığı önemli düzeyde arttırdığını saptamıştır. Bunun yanında Newberry (1999) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada etlik piliçler zenginleştirilmiş kafes sisteminin de aralarında olduğu dört farklı çevrede yetiştirilmiş ve muamele gruplarındaki uyaranların piliçlerin verim özellikleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını saptanmıştır. Araştırmanın 21. ve 42. günlerindeki canlı ağırlık değerleri bakımından zenginleştirilmiş çevre sunulan piliçlerin daha iyi değerler verdiği bildirilmiştir. Benzer sonuçlara ulaşan Gvaryahu vd. (1989), zenginleştirilmiş çevre ve müziğin kombinasyonunun etlik piliçlerde canlı ağırlığı arttığını ve performansı iyileştirdiğini iddia etmişlerdir.

İki genotipten (yavaş ve hızlı gelişen) etlik piliçleri üç yetiştirme sisteminde (derin altlık, plastik ızgara ve serbest dolaşım) barındırarak verim ve bazı kemik özellikleri arasındaki farklılıkların incelendiği bir çalışmada Süzer vd. (2019), kesim sonrası gruplardan elde edilen rastgele seçilmiş 90 etlik piliç üzerinde yapılan canlı ağırlık, kortikal alan, kırılma mukavemeti ve sapma açısından hızlı büyüyen piliçlerin

önemli ölçüde daha ağır tibiotarsi, daha geniş kortikal alan ve daha yüksek kopma mukavemeti olduğu tespit edilmiştir ancak yavaş büyüyen piliçler, hızlı büyüyen piliçlere göre eğilme mukavemeti önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Kemik geometrisi ve biyomekanik özellikler konut sistemlerinden etkilenmediği bulunmuştur. Aynı çalışmada hem canlı ağırlık hem de karkas ağırlığının genotip ve yetiştirme sistemlerinden istatistiksel olarak etkilendiği bildirilmiştir. Hızlı gelişen genotipte canlı ağırlığın 4.403 g olarak daha yüksek olduğu, bunun yanında yavaş gelişen genotipte ise 2.385 g olduğu bildirilmiştir. Yetiştirme sistemleri bakımından ise en yüksek ağırlığın 3.643 g ile serbest dolaşimli sistemde olduğu, derin altlıklı sistem ve ızgaralı istemde ağırlıkların istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı tespit edilmiştir.

Farklı yetiştirme sistemlerinde barındırılan bıldırcınların besi performansı ve karkas özelliklerini karşılaştıran İnci vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada 150 adet bıldırcın civcivi kullanılmış olup, her grupta 75'er hayvan (katlı kafes ve yer kafesi) ve her grupta kendi arasında 3 tekerrürlü olacak şekilde şansa bağlı olarak kullanılmıştır. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı bakımından katlı kafeste yetiştirilen grubun daha iyi değerlere sahip olduğu araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Yedi haftalık yetiştirme sonucunda; kafes ve yer gruplarının ortalama canlı ağırlık değerleri sırasıyla; 188.5 ve 164.9 g olduğu; yem tüketimlerinin 820.4 g ve 855.9 g; yemden yararlanma oranlarının 4.3 ve 5.3; yaşama gücü değerlerinin % 96 ve % 94.7 ve karkas randımanlarının da % 70.5 ve % 71.7 olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında gerçekleştirilen duyuşal test sonuçlarına göre lezzet ve genel beğeni düzeyleri bakımından yer kafesinde barındırılan bıldırcınların daha üstün olduğu belirlenmiştir.

Zenginleştirilmiş kafes ve diğer alternatif sistemlerin konvansiyonel sistemlerden önemli farklılıklarından birisinin yerleşim sıklığı olduğu bilinmektedir. Saylam ve Doğan (1995) farklı yerleşim sıklıklarının canlı ağırlığa etkisini araştırdıkları çalışmalarında 12, 15, 18 ve 21 piliç/m² yerleşim sıklıkları kullanılan deneme gruplarından elde ettikleri canlı ağırlık ortalamalarının sırasıyla 2.571, 2.581, 2.412 ve 2.457 g olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar gruplar arasındaki canlı ağırlık farklılıklarının istatistiksel olarak önemli olduğunu, yerleşim sıklığı arttıkça canlı ağırlıkta gerileme görüldüğünü bildirmişlerdir. Benzer şekilde Dozier vd. (2005) farklı yerleşim sıklıklarının canlı ağırlığa etkisini araştırdıkları çalışmalarında yerleşim sıklığı arttıkça canlı ağırlıkta azalma olduğunu bildirmişlerdir. Yerleşim sıklığının kemik yapısı ve bilateral özelliklerdeki simetri düzeyi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Buijs vd. (2012) yerleşim sıklığı arttıkça asimetri düzeyinin de arttığı bildirilmiştir. Yerleşim sıklığının ve çevresel iyileştirmelerin artmasına bağlı değişik çalışmalarda farklı özellikler olarak; bacak sağlığı, canlı ağırlık, karkas kalitesi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve üniformite oranının gerilediği, göğüs yangısı, tibial diskondroplazi, yürüyüş skoru (gait skor) ve ölüm oranının arttığı yönünde bulgular yer almaktadır (Sorensen vd. 2000; Petit-Riley ve Estevez 2001; Feddes vd. 2002; Heckert vd. 2002; Tablante vd. 2003; Dozier vd. 2005; Dozier vd. 2006).

Zenginleştirilmiş çevre ve özellikle gezinme alanına sahip yetiştirme sistemlerinde barındırılan tavukların konvansiyonel sistemde yetiştirilenlere göre daha aktif olduğu ve daha fazla hareket serbestliğine sahip olduğu bilinmektedir. Aksoy (1985) tarafından yapılan bir çalışmada, etlik piliçlerin düzenli olarak hareketlenmelerinin sağlanmasının gelişmeye etkisi araştırılmıştır. Hareketlendirmenin iki etlik piliç genotipi ve eşeyler üzerinde gelişme ve karkas özelliklerine etkisinin

incelendiği bu çalışmada gruplar arasında fark bulunmamıştır. Bunun yanında hareketlendirmenin gelişme üzerine erken dönemlerde olumsuz, sonraki dönemlerde olumlu etki yaptığı saptanmıştır. Gelişmenin son döneminde hareketlendirilmiş grupların yem tüketiminin daha yüksek olduğu ve yemden yararlanmanın az da olsa iyileştiği bildirilmiştir. Muamele grupları arasında ölüm oranları, karkas ağırlığı ve karkas randımanı bakımından istatistiksel olarak önemli fark olmadığı bildirilmiştir.

Jones (1982), etlik piliçler üzerinde yaptığı çalışmada erken yaşta zenginleştirilmiş çevrede yetiştirilen hayvanların korku düzeyinin azaldığını ve farklı objelere karşı adaptasyon yeteneklerinin arttığını tespit etmiştir. Martrenchar vd. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada zenginleştirilmiş çevrede yetiştirilen hindilerin gagalama davranışlarının azaldığını tespit etmişlerdir. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirme ve müzik uyarımının davranış üzerine etkisinin incelendiği başka bir çalışmada, farklı objelere karşı korku davranışının önemli derecede düşük olduğu belirtilmiştir (Gvaryahu vd. 1987). Çalışmada TI süresi bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu ve kontrol grubunda TI süresinin diğer gruplara göre daha uzun olduğu saptanmıştır (Gvaryahu vd. 1987). Karaarslan vd. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada 180 dişi ve 180 erkek etlik piliç kullanılarak piliçlerde aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun ayak tabanı yangısı, tarsal bölge yangısı ve bacak sağlığı ile korku ve bazı stres parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre aydınlatmanın TI süresi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İlk üç haftalık dönemde yerleşim sıklığının canlı ağırlık ortalaması üzerine etkisi önemsiz bulunmuşken, 4, 5 ve 6. haftalarda 12 piliç/m² yerleşim sıklığında yetiştirilen hayvanlarda daha yüksek canlı ağırlığa sahip oldukları araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığı her zaman hayvan refahını olumsuz yönde etkileyen en büyük sorun olmuştur. Üreticiler birim alanda ne kadar çok hayvan yetiştirmek isteseler de nihai olarak yüksek mortalite ve strese bağlı olarak verim özelliklerinde gerileme ile karşılaşmışlardır. Bunun yanında yüksek yerleşim sıklığı yüksek agresyon, altlık kalitesinde bozulma ve kümes içi kötü gaz birikimi nedenleriyle hayvan refahını olumsuz etkilemektedir. Eratahar (2008) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada 4 farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen (30, 40, 50 ve 60 kg/m²) beyaz hindilerde yerleşim sıklığının canlı ağırlığa, canlı ağırlık artışına, yem ve su tüketimine, ölüm oranına, bazı karkas özelliklerine, bazı stres parametrelerine ve etin lezzetine etkileri araştırılmıştır. Söz konusu çalışmada canlı ağırlık, karkas ağırlığı, canlı ağırlık artışı, etin lezzeti, fiziksel ve kimyasal et kalitesi özellikleri üzerinde yerleşim sıklığının etkileri önemli bulunmamıştır. Bununla beraber, kan şekeri düzeyinin ve lenfosit miktarlarının, özellikle erkek hindilerde, yerleşim sıklığının artışıyla birlikte yükseldiği görülmüştür. Yüksek yerleşim sıklıklarında barındırılan hindilerde stres düzeyini gösteren parametreler düşük yerleşim sıklıklarında barındırılanlara nazaran daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Abudabos vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada etlik piliçlerde yerleşim sıklığının 28, 37 ve 40 kg canlı ağırlık/m² olmasının performans ve refah üzerine etkileri incelenmiş ve yerleşim sıklığının immünoglobulin ve glikoz düzeyleri üzerine olan etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığını ortaya koymuşlardır. Yerleşim sıklığı bakımından en yüksek canlı ağırlığa, düşük ve orta yerleşim sıklığına sahip olan grupta bulunmuşken ağırlıklar sırasıyla, 1.388 g ve 1.329 g'dır. Yüksek yerleşim sıklığına sahip grupta canlı ağırlık 1.145 g olarak tespit edilmiştir.

Martrenchar vd. (1997) etlik piliçlerde yerleşim sıklığı arttıkça ayak tabanı yangısı ve tarsal bölge yangısı oluşumu şiddetinin arttığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra yerleşim sıklığının heterofil lenfosit oranı ve bazı davranış özellikleri üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Fidan (2010) tarafından yapılmış olan bir çalışmada, kafes yoğunluğu ve kafes pozisyon gruplarının verim özelliklerine etkilerinin ortaya konulabilmesi amacıyla 20 günlük yaşta 400 Denizli ırkı civciv kullanılmıştır. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yaşama gücü, yumurta kalite özellikleri, heterofil-lenfosit oranı parametreleri ile bazı parametreler arası fenotipik korelasyonlar ele alınmıştır. Kafes pozisyonunun ve kafes yerleşim sıklığının 18, 30 ve 44 haftalık yaşlarda heterofil-lenfosit oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yerleşim sıklığının erkek etlik piliçlerde büyüme, kan glikoz, kolesterol, heterofil lenfosit oranı gibi özelliklere etkilerini araştıran Houshmand vd. (2012), 25, 30, 35 ve 40 kg canlı ağırlık/m² yoğunluklarına göre oluşturulan gruplarda bahsi geçen özellikler bakımından farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Çeşitli yönetmelikler ile konvansiyonel ya da alternatif yetiştirme sistemlerinde yerleşim sıklığı ile ilgili üst limitler belirlenmiş olsa bile yerleşim sıklığının belirlenmesinde birçok faktörün ön plana çıktığını bilinmektedir. Yerleşim sıklığı belirlenirken yetiştirme döneminin uzunluğu, mevsim ve kümes içi koşulları dikkate alınmalıdır. Minimum ve maksimum sınırlar arasında her yetiştiricinin kendi kümesinde uygulayabileceği yoğunluk, yerleşim sıklığını etkileyen faktörlerin birleşiminin değerlendirilmesiyle belirlenmelidir (İşcan vd. 1995). Standartlardan düşük yerleşim sıklığının da üretici bakımından ekonomik kayıp olduğu unutulmamalıdır. Farklı yerleşim sıklıklarında (16, 20 ve 24 piliç/m²) yetiştirilen etlik piliçlerde yerleşim sıklığının bazı performans özelliklerine etkisini araştıran Ravindran vd. (2006), canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yaşama gücünün yerleşim sıklığından etkilenmediğini, bununla birlikte yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilen piliçlerin yemden daha iyi yararlandıklarını ortaya koymuşlardır.

Aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının bazı davranış, bacak problemleri ve korku üzerine etkilerini araştıran Sanotra vd. (2002), çalışmalarında 2-26. günler arasında günlük 2-8 saat karanlık ve 2-38. günler arasında 8 saat karanlık aydınlatma programı uygulamışlardır. Deneme gruplarındaki etlik piliçleri yerleşim sıklığı sırasıyla 28.4 piliç/m² ve 24 piliç/m² olacak şekilde barındırmışlardır. Söz konusu denemede kontrol grubuna 24 saat aydınlatma ve 28.4 piliç/m² yerleşim sıklığı uygulanmıştır. Araştırmacılar günlük 8 saat ve uzun süre karanlıkta yetiştirilen etlik piliçlerin yürüme yeteneğinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda uzun süre karanlıkta bırakılan her iki grup etlik piliçlerde tibial discondroplasia görülme sıklığının arttığı ve yerleşim sıklığının azalmasıyla birlikte tibial discondroplasia vakalarının sayıca daha da arttığı belirlenmiştir. Bunun yanında TI süresi karanlıkta yetiştirilen her iki grup etlik piliçlerde daha kısa bulunurken, yerleşim sıklığının azalmasıyla birlikte redüksiyon sayısının da arttığı ortaya konulmuştur. (Sanotra vd. 2002) çalışmalarında hem karanlık sürenin artışının hem de yerleşim sıklığındaki azalmanın su içme, yem yeme, gagalama, kanat germe, ayakta durma ve kanat çırpıştırma ile alakalı zaman bütçelerinde artışa neden olduğunu ileri sürmüşlerdir. Weimer vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada yumurta tavuklarında yerleşim sıklığının canlı ağırlık, yumurta kalitesi, ölüm oranı ve bazı refah kriterleri üzerinde etkileri ele alınmıştır. Çalışmada 465-484, 581-606, 652-677, 754-780, 799-

832 ve 923-955 cm²/tavuk kafes yerleşim sıklıkları uygulanmıştır. Denemenin 17. ve 68. haftaları arasında örnekler alınmıştır. Yerleşim sıklığının yumurtlama yaşı üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. Araştırmacılar en yoğun yerleşim sıklığı uygulanan deneme grubunda canlı ağırlığın daha düşük olduğunu belirlemişlerdir. Yoğun yerleşim sıklığına sahip olan grupta refahı temsil eden özelliklerden biri olan tüy skorunun da kötü olduğu belirlenmiştir. Feddes vd. (2006) yılında yapmış oldukları bir çalışmada yerleşim sıklığının artması ile ayak taban yangısı canlı ağırlık, karkas kalitesi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının düştüğünü, bunun yanı sıra göğüs yangısı, tibial diskondroplazi, yürüyüş skoru ve ölüm oranının olumsuz bir şekilde arttığını bildirmişlerdir.

Genellikle konvansiyonel sistemlerde karşılaşılan yüksek yerleşim sıklığı sonucunda hızla kötüleşen altlık materyali amonyak üretimini, ayak lezyonlarını, altlık nemini, sıcak stresini ve gagalamayı artırır. Etlik piliç üretiminde pazarlanabilir yan ürünlerden biri olarak kabul edilen ayak önemli gelir sağlamaktadır. Ayak pazarına üretim yapan işletmelerin en önem verdikleri konulardan biriside ayak taban yangısının ve tarsal bölge yangısının azaltılmasıdır. Bahsi geçen lezyonlar sonucunda kalitesiz ayaklar düşük fiyatlara satılmakta ya da pazarlanamamaktadır.

Ayak taban yangısı ve tarsal bölge yangısı doğrudan altlık yönetimiyle alakalıdır. Altlıkların amonyak ve nem miktarının artması sonucunda meydana gelen yangılar hayvan refahını da olumsuz yönde etkilemekte, hayvanlarda yürüyüş bozuklukları, yürüyememe ve acı duyma meydana gelmektedir (Sorensen ve Kestin 2000). Hashimoto vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada etlik piliçlerin ayak taban yangıları araştırılmıştır. Çalışmada 36 farklı çiftlikte yer alan 45 süründen toplam 8.985 adet etlik piliçten elde edilen ayak taban yangı durumları incelenmiş, 3 sürüde yoğun şekilde ayak taban yangısı bulunurken, diğer 42 sürüde ayak taban yangısı az görülmüştür. Erkek ve dişi piliçlerin ayak taban yangı skorları kıyaslandığında erkeklerin daha yüksek ortalamaya sahip olduğu saptanmıştır. Ayak tabanı yangısı farklı yetiştirme koşullarından ve mevsimden etkilenebilmektedir. Kışın yaz mevsimine göre daha yüksek oranda taban yangısı görülmüştür, buna ek olarak serbest dolaşımli sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin, penceresiz kümeslerde konvansiyonel sistemde yetiştirilenlerle kıyaslandığında daha yüksek ayak taban yangısı ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir.

Çavuşoğlu (2018) tarafından etlik piliçlerde genotip ve zemin tipinin büyüme performansı, hayvan refahı, hayvan davranışları ile ayak sağlığı ve üretim ekonomisi üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Toplam 200 adet hızlı (Ross 308) ve yavaş (Hubbard Ja57) gelişen genotipte etlik piliçin ızgaralı ve geleneksel derin altlıklı sistemlerde yetiştirildiği denemede, hızlı gelişenlerin yavaş gelişen fenotiplere göre büyüme performansı daha yüksek bulunmuş, zemin tipinin büyüme performansı üzerine önemli bir etkisi olmadığı ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara ek olarak hayvan refahı düzeyi hızlı gelişenlerde ve derin altlık sistemde daha kötü bulunmuştur. Zemin sistemlerinin hayvanların davranışlarını önemli düzeyde etkilemediği görülmüştür. Derin altlık üzerinde yetiştirilen piliçlerin daha fazla ayak tabanı yangısı ve diz eklem lezyonlarına sahip olduğu belirlenirken, plastik ızgara zemininde yangı görülme oranının arttığı ortaya konulmuştur. Hızlı gelişen etlik piliçlerin büyüme performansının daha yüksek bulunmasına rağmen ekonomik analiz sonucuna göre deneme sonunda ekonomik verimlilikler bakımından yavaş gelişen

genotipin daha üstün olduğu belirlenmiştir. Farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen etlik piliçlerin kümes içi alan kullanımının ve hareketliliklerinin incelendiği bir çalışmada, ayak tabanı yangısı üzerine yerleşim sıklığının doğrudan etki ettiği, ancak tibia kemiği üzerine önemli bir etkisinin olmadığı iddia edilmiştir (Arnould ve Faure 2004).

Refah kriterleri bakımından oldukça önemli olan yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun etlik piliçlerde tibia kemiği kortikal indeks, dayanıklılık indeksi ve ağırlık-uzunluk indeksi değerleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Karaarslan (2015), tünek kullanılan hayvanlarda 42. gün tibia ham kül düzeyi tünek kullanılmayan hayvanlara göre daha düşük bulunmuş, tibiadan elde edilen kalsiyum ve fosfor düzeyleri bakımından ise fark olmadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar yak tabanı yangı derecesi üzerine aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının etkisi önemsiz bulunurken, tünek kullanım durumunun etkisi ise önemli ($P<0.01$) olarak belirlenmiştir. Tarsal bölge yangı derecesi üzerine aydınlatma programının etkisi önemsiz bulunurken, yerleşim sıklığının ve tünek kullanım durumunun etkileri ise istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Tünek kullanım durumunun tarsal bölge yangı derecesi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.001$) bulunmuş olup, tünek kullanılan hayvanlarda tarsal bölge yangısının görülme oranı ve şiddetinin daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde en önemli hususlardan biri olan farklı altlık materyali kullanımını konu alan bir çalışmada Bilgili vd. (2009) çam talaşı, çam kabuğu, yontma çam, harç kumu, parke paletleri, doğranmış saman, öğütülmüş kapı dolgusu ve pamukçuluk yan ürünleri kullanılmışlardır. Yapılan çalışmada sekiz farklı altlık materyali üzerinde karışık cinsiyette yetiştirilen etlik piliçlerin altı haftalık besi sonunda canlı ağırlıkları ve taban yangısı üzerine etkileri araştırılmıştır. Ayak taban yangısı bakımından en yüksek skorlar sırasıyla harç kumu, saman, pamukçuluk yan ürünü ve çam talaşı kullanılan deneme gruplarında bulunurken en düşük değerlerin zemin kapı dolgusu kullanılan deneme grubunda olduğu ortaya konulmuştur. Hepworth vd. (2010) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada toplam 5.895 etlik piliçte tarsal bölge yangısını etkileyen faktörleri tanımlamak için hiyerarşik lojistik regresyon yöntemi ile haftalık canlı ağırlık ortalamaları, yerleşim sıklığı gibi bazı özelliklerle ilişkileri incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre lezyonun esas olarak ilk iki haftalık yaştaki canlı ağırlığa bağlı olarak şekillendiği ortaya konulmuştur. Haslam vd. (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada altlık materyali tipi, altlık derinliği ve kesim yaşının ayak ve tarsal dermatit üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda altlık materyali derinliği ve kesim yaşının artmasının ayak ve tarsal dermatitini arttırıcı yönde etkisi olduğu bildirilmiştir. Pagazaurtundua vd. (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada ayak tabanı yangısının erkekler etlik piliçlerde dişilerden daha fazla görüldüğü ve kış mevsiminde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Etlik piliçlerde kümes içi strese maruz bırakma, yaş ve cinsiyetin tüy skoru, tüy kirlilik skoru, ayak tabanı yangısı, canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine etkilerini araştıran Petek ve Orman (2013), çalışmalarında yaşa bağlı erkek etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarının daha yüksek ve düşük yem tüketimi olduğunu, yaş ilerledikçe strese karşı dayanıklılıkta azalma, erkek ve dişi etlik piliçlerin taban yangısı ve tüy kalitesinde bozukluk meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir.

Çevresel strese karşı morfolojik iki yanlı özelliklerde ortaya çıkan farklılaşmaların tespitiyle belirlenen simetri, son zamanlarda hayvan refahının önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dalgаланan asimetri, yönlendirilmiş asimetri ve simetrisizlik gibi durumların ortaya konulduğu bilateral simetrik ölçümlerde çevrenin

yarattığı stresin etkisi olduğu gibi genetik stresin de rol oynadığı belirlenmiştir (Van Poucke vd. 2007). Farklı gelişme hızına sahip etlik piliçlerde sıcaklık stresinin simetrik özelliklerin gelişimine etkisinin ortaya konulmasını amaçlayan çalışmada Yalçın vd. (2000) iki adet hızlı gelişen ticari genotip (G1 ve G2) ve yavaş gelişen bir hattan (G3) çalışmayı oluşturmuşlardır. Her genotipten civcivler 3 gruba ayrılmış olup deneme grupları sırasıyla, kontrol grubu, sıcağa alıştırmaya ve yem sınırlandırmasına maruz bırakılmak üzere oluşturmuşlardır. Çalışmalarında kuluçkadan çıkışta, 21., 35. ve 49. günlerinden rastgele örnekler alarak canlı ağırlık ve rektal sıcaklıkları ölçülerek dış ve iç simetrik özellikler olarak vücudun sağ ve sol kısımlarının farkları saptanmıştır. Çalışmalarının sonucunda, sıcaklık stresi altında dış simetrik özelliklerdeki asimetrisinin zamanla azalabileceğini ancak Pectoralis majör 'ün sıcaktan daha fazla etkilenen bir parametre olduğu ancak sıcaklık stresi altındaki piliçlerde ölüm oranını azaltıp yemden yararlanmayı iyileştirdiği sonucunu bildirmişlerdir. Sıcak stresi altında dış simetrik özelliklerdeki asimetrisinin zamanla azalabileceğini araştırmacılar çalışma sonunda ortaya koymuşlardır. Onbaşılar vd. (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, sürekli aydınlatma ve kesikli aydınlatma uygulanan etlik piliçlerde, karkas özellikleri, oransal asimetri, TI, heterofil-lenfosit oranı, serum glukoz, kolesterol ve trigliserid seviyeleri incelenmiştir. Araştırmacılar vücut ağırlığı, karkas özellikleri, Tonik İmmobilite, organ ağırlıkları, oransal asimetri, heterofil-lenfosit oranı, serum glukoz, kolesterol ve trigliserid seviyeleri bakımından farklı aydınlatma programlarının etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Etlik piliç sektöründe geleneksel olarak, büyüme potansiyelini en üst düzeye çıkarmak için piliçler sürekli ya da kesikli ışıklara maruz bırakılmaktadır. Aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının, bazı performans özellikleri üzerine etkilerini ele alan Onbaşılar vd. (2008), büyüme performansı, karkas özellikleri, hareketsiz kalma süresi ve oransal asimetri özelliklerine bakılmıştır. Yerleşim sıklığı bakımından 11.9 ve 17.5 karşılaştırıldığında kesim ağırlığının 11.9 olan grupta 2.515 olarak yüksek bulunmuşken 17.5 olan yerleşim sıklığında 2.326 olarak düşük bulunmuştur. Gruplar arasında sıcak ve soğuk karkas arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, araştırmacılar yenilenebilir iç organlardan olan kalp üzerinde fark olduğunu ve yerleşim sıklığı 17.9 olan grupta 0.61 ile diğer gruba göre daha yüksek tespit etmişlerdir. Tüy özellikleri bakımından yerleşim sıklığı arttıkça tüy gelişimlerinin bozulduğunu gösteren çalışmalarında yerleşim sıklığı 11.9 olan grupta 16.5 olarak bulunmuşken 17.5 olan grupta 14.3 olarak bulunmuştur.

Miller ve Mench (2007) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada Japon bıldırcınları dört farklı zenginleştirilmiş çevreye sahip deneme ünitelerinde yetiştirilip, söz konusu barındırma tiplerinin agresiflik, tüy gagalama, tüy kaybı, yem saçımı ve verim özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada zenginleştirilmiş çevreler olarak içerisinde sadece kum banyosu bulunan kafes kontrol grubunu oluştururken, diğer deneme grupları sırasıyla şu şekildedir; oyuncaklar ve eşelenme alanı bulunan kafes, değişik objeler bulunan kafes, labirent benzeri yönlendirici yapılar bulunan kafes. Çalışma sonuçlarına göre eşelenme alanı bulunan kafeste yetiştirilen bıldırcınların yem saçımı diğer deneme gruplarından düşük bulunmuştur. Araştırmacılar zenginleştirilmiş kafeste barındırmanın (tüm deneme grupları için) canlı ağırlık, yem dönüşümü, yumurta verimi, agresif davranışlar ve tüy gagalama özellikleri üzerinde etkisi olmadığını ileri sürmüşlerdir, bunun yanında agresif davranış ve gagalama davranışı gözlenen sıklıklarının da çok düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda çalışmada gagalama davranışı, tüy skoru, yem saçımı ve yem dönüşümü özellikleri

bakımından cinsiyetler arasında da istatistiksel farklılık gözlenmemiştir. Miller ve Mench (2005) tarafından yapılan bir çalışmada dört farklı zenginleştirilmiş kafesin karışık cinsiyette yetiştirilen bıldırcınların davranış özelliklerine etkisini araştırılmıştır. Çalışmada çevresel zenginleştirilme olarak arama fırsatları, yapısal karmaşıklık, duyu uyarlama/yenilik ve sosyal arkadaşlık olanakları ve ekipmanları bulunan dört grup oluşturulmuştur. Bu dört zenginleştirme ekipmanlarının kullanımını ve bunların davranışlar üzerine etkileri incelenmiştir.

Konvansiyonel batarya kafes ile zenginleştirilmiş kafesin karşılaştırılması amacıyla Nordi vd. (2012) tarafından Japon bıldırcınları kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada, konvansiyonel kafes olarak 45x60x26.5 cm ölçülerine sahip bir batarya tipi bir kafes ve zenginleştirilmiş kafes olarak da 108x144x162 cm ölçülerine sahip ve içerisinde kum havuzu, tünek ve ahşap yuvaların bulunduğu bir kafes kullanılmıştır. Bazı davranış özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmada yem yeme davranışı bakımından batarya tipi kafestekilere ait ortalamalar daha yüksek bulunurken, zenginleştirilmiş kafeste su içme ve agonistik davranış (agresif davranış) özelliklerine ait ortalamalar bakımından istatistiksel olarak yüksek değerler bulunmuştur. Ancak özellikle hayvan refahı açısından önemli olan kanat açma, yürüme, kendini temizleme ve gagalama davranışları açısından batarya tip ve zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcınlarda davranışlar üzerine sonuçlar benzer bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda batarya kafesi ve zenginleştirilmiş kafes karşılaştırıldığında hayvan refahı açısından zenginleştirilmiş kafes daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur. Baxter vd. (2018) tarafından ticari kümeslerde yapılan bir çalışmada 3 farklı yetiştirme sistemini hayvan davranışları bakımından karşılaştırılmıştır. Yetiştirme sistemleri olarak tünekli sisteme sahip zenginleştirilmiş kafes, tünek ve kum havuzlu zenginleştirilmiş kafes ve zenginleştirme yapılmamış konvansiyonel kafesler kullanılmıştır. Farklı yetiştirme sistemlerinin hayvanların davranışları üzerine etkileri bakımından zenginleştirilmiş kafeslerde yem arama ve oturma davranışı bakımından konvansiyonel kafeslere göre daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Yürüme davranışı özelliği bakımından konvansiyonel kafeslerde yetiştirilen tavuklar daha iyi bulunmuş, bunun yanında kendini temizleme, gagalama ve ayakta durma davranışı üzerine istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Onbaşılar vd. (2015) tarafından yapılan bir çalışmada konvansiyonel ve zenginleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen iki farklı genotipteki yumurta tavuklarının (Lohmann kahverengi ve Lohmann klasik) yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi, yem dönüşüm oranı, kırık, kirli yumurtalar ve folluk kullanımı özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda zenginleştirilmiş kafeslerde bulunan objeler sayesinde Lohmann klasik genotipinin kırık ve kirli yumurta ortalamasının geleneksel kafeste yetiştirilenlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Dikmen vd. (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada konvansiyonel kafes, zenginleştirilmiş kafes ve serbest dolaşım (free range) kafes sistemlerinde barındırılan Lohmann kahverengi tavuklarından farklı yaşlarda elde edilen yumurtalarda iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre konvansiyonel kafes ve zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların iç ve dış kalite özelliklerinin free range sisteminde yetiştirilen tavukların yumurtalarına göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Batkowska vd. (2014) konvansiyonel ve zenginleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen Hy-line kahverengi yumurtacı tavuklarından elde edilen yumurtalarda ağırlık, yumurta kalitesi ve depolama süresinin etkilerini araştırmışlardır.

Çalışmada zenginleştirilmiş kafesten elde edilen yumurtaların bahsedilen özellikler açısından konvansiyonel kafeslere göre daha iyi niteliklere sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Hayvan refahının gittikçe önem kazandığı günümüzde, zenginleştirilmiş kafes objelerinden biri olan tünek kullanımının etlik piliçlerde kümes içi hareketliliğin artırılması için tünek sistemi yaygın olarak kullanılmıştır. Tünek kullanımının temel yararı hayvanların kümes içi hareketliliğin artırılmasıdır. Zenginleştirilmiş kafes objelerinden biri olan tüneğin etlik piliç yetiştiriciliğinde kullanılmasının ve farklı tünek yüksekliklerinin hayvan refahına olan etkilerini inceleyen Reiter ve Bessei (2009), etlik piliçlerin yüksek tünekleri kullanmasının fiziksel aktivitelerini artırdığından dolayı bacaklarda oluşabilecek sorunları azalttığı ve tüneme hareketinin piliçlerin bacak sağlığını ve refahını olumlu etkilediğini bildirilmişlerdir. Kümes içi hareket arttıkça bacaklarda oluşan lezyonlarda azalma, hayvanların refah kriteri olarak kabul edilen özelliklerinde artma meydana gelmektedir. Tüneklerin kullanılmasıyla piliçler tünerek basit yürüme hareketlerinden farklı olarak bacak kası ve eklemeleri çalıştırmaktadır. Tüneme davranışıyla meydana gelen ek hareketler iskelet kas sisteminin gelişmesine yardımcı olurken, Newberry ve Hall (1990) tünek kullanımının etlik piliçlerde canlı ağırlığının arttığını iddia etmişlerdir.

Etlik piliçlerde, bacak sağlığı bilim insanları tarafından son zamanlarda oldukça çalışılan bir konu olmuştur. Hayvan refah kriterleri bakımından ele alınan yürüme puanlaması, ayak tabanı yangısı ve kemik dayanıklılığı sonuçlarının cinsiyet, genetik yapı, yaş, hastalıklar ve kümes şartları, yetiştirme koşulları ve beslenme gibi birçok faktör tarafından etkilenebildiği ortaya konulmuştur (Kocabağlı 2001).

Hayvanlarda oluşan zorlanım düzeyinin çeşitli yöntemlerle ölçülmesiyle hayvan refahı hakkında yorum yapılmaktadır, ancak hayvanlarda zorlanım kendini farklı şekillerde göstermekte olduğundan dolayı ölçülmesi oldukça güçtür. Korku da hayvanlarda zorlanıma neden olarak dolaylı yoldan verim özellikleri üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Puvadolpirod ve Thaxton 2000). Hayvanların doğada avcı ya da farklı bir tehditle karşı karşıya kaldıklarında söz konusu uyarana karşı psiko-fizyolojik bir cevap olarak ani durağanlık davranışı içerisine girmelerine Tonik immobilité (TI) denilmektedir (Onbaşılar vd. 2007). TI durumunun hayvanlarda korku nedeniyle ayağa kalkma ve hareket etme özelliklerini geçici olarak yapamamasından kaynaklandığı bilinmektedir. Bu durum, beyinde aşırı korkudan dolayı sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından dolayı ortaya çıkmakta ve ortamda oluşan herhangi bir uyarana karşı tepki verilememesiyle şekillenmektedir (Akşit ve Özdemir 2002). (Dikmen vd. 2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada her grupta Lohman kahverengi yumurtacı genotipinden 160'ar tavuk ile konvansiyonel kafes, zenginleştirilmiş kafes ve serbest dolaşımli sistemlerin yumurta üretim ve bazı refah özelliklerinin üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre tüy puanı bakımından serbest dolaşımli sistemde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmacılar ayak yangısı bakımından serbest dolaşımli sistemin kötü kötü sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. TI süresi ortalamaları bakımından deneme grupları arasında fark gözlenmediği bildirilmiştir. Bıldırcınlarda zenginleştirilmiş kafes ve kronik stresin bazı davranış özelliklerine etkilerini araştıran Laurence vd. (2015), kronik stres uygulanan bıldırcınların zenginleştirilmiş kafeslerde barındırılması durumunda daha düşük çiftleşme davranışı gösterdiklerini, fakat bu farklılığın zamanla ortadan kalktığını ortaya

koymuşlardır. Kronik stres uygulamasının yem arama davranışı üzerine istatistiksel olarak önemli etkisi olduğunu bildiren araştırmacılar, kronik strese maruz kalan bıldırcınların daha düşük yem arama davranışı gösterdiğini, bu davranışın da genel olarak kanatlılarda refah halinin bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında zenginleştirilmiş kafes sisteminin ayakta durma ve yürüme özellikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Buna göre zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların daha fazla ayakta durduğu ve daha az yürüyüş yapma eğiliminde oldukları ileri sürülmüştür (Laurence vd. 2015).

Kozak vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada kanatlıların verim özellikleri bakımından farklı seleksiyon geçmişleri olsa bile ilkel atalarının davranışlarından ne kadar farklılık gösterdiklerinin belirlenmesi amacıyla üç farklı yumurtacı tavuk ırkında bazı davranış özellikleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada Leghorn, yeşil bacaklı keklik tipi tavuk ırkı ve Polbar ırkı tavuklar kullanılmıştır. Ticari yemleri yemek için Leghorn tavuklarının diğer iki ırktan daha fazla zaman bütçesi harcadığı belirlenirken, zenginleştirilmiş beslemeye en büyük ilgiyi yeşil bacaklı keklik tipi tavukların gösterdiği saptanmıştır. Barınakta harcanan zaman bakımından Polbar tavukları diğer iki ırka göre istatistiksel olarak önemli şekilde daha az zaman bütçesi kullanmışlardır. Zenginleştirme objelerinin en önemlilerinden olan ayna kullanımı bakımından Leghorn ırkı tavuklar, yeşil bacaklı keklik tipi tavuklardan 5 kat, Polbar ırkı tavuklardan 3 kat daha fazla zaman harcamışlardır. Zeminde eşelenme ve kum havuzu kullanım süreleri bakımından ırklar arasında fark bulunmamıştır. Leghorn tavukları ile diğer iki ırk mensubu tavuklar arasında dışkılama, kendi kendine bakım ve sallanma davranışları bakımından oldukça önemli bir farklılıklar gözlenmiştir. Ses çıkarma davranışı bakımından ise Polbar ve Leghorn tavuklarının ortalamaları yeşil bacaklı keklik tipi tavuklardan birkaç kat daha yüksek bulunmuştur. Kozak vd. (2019) çalışmada kullandıkları ırklara mensup tavukların sadece uyarılabilirlik ve duygusal reaktivite bakımından değil, aynı zamanda zenginleştirici ekipmanların tercihlerinde de farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar tavukların refahının sağlanması amacıyla davranışlarının temel unsurlarının edinilmesini kolaylaştıracak çevresel objelerin kullanılmasını tavsiye etmişlerdir. Araştırmacılar sonuç olarak da kullanılan ırklardaki tavukların davranışlarındaki farklılıklara dayanarak, tüm yumurtacı tavukların aynı çevresel gereksinimlere sahip bir grup hayvan olarak kabul edilemeyeceğini ileri sürmüşlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Hayvan Materyali ve Sürü Yönetimi

Bu çalışmada kullanılan hayvanların bakım ve sürü idareleri Türkiye Cumhuriyeti'nin ilgili yasa ve yönetmeliklerine uygun olarak yapılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 22875267-325.04.02-E.3211771 sayılı izni ile gerçekleştirilen çalışma için ilgili yönetmeliğin madde 8 (8/k/2) gereği Akdeniz Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından B.30.2.AKD.0.05.07.00/50 numaralı karar alınmıştır. Çalışma Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık Tesisleri'nde yürütülmüş olup, hayvan materyali olarak Japon bıldırcını (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır.

Denemede kullanılan toplam 630 bıldırcın için gerekli olan 1000 kuluçkalık yumurta Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık Tesisleri'nde mevcut olan damızlık sürüden temin edilmiştir. Bu sürüden 10 gün süreyle toplanan yumurtalar kuluçka makinelerine konulup, 18 gün sonunda çıkış yapılmıştır. Çıkış ağırlıkları tartılıp kanat numarası takılan civcivler, şansa bağlı olarak yetiştirme sistemine göre barınma alanlarına aktarılmıştır. Karışık cinsiyette barındırılan bıldırcınların çıkıştan kesim yaşı olan 56. güne kadar tüm tartımları haftalık olarak gerçekleştirilmiştir. Bir günlük yaştan itibaren kendi kafes sistemlerinde barındırılmış olan bıldırcınlar ilk üç gün 32 °C sıcaklıkta barındırılıp, sıcaklık her üç günde 1 °C düşürülerek ikinci hafta sonunda 27 °C olmuştur. Tüm bıldırcınlara besi döneminde %24 HP ve 2900 kcal/kg ME içerikli toz karma yem verilmiştir (Marks 1990). Çalışma eş zamanlı gerçekleştirilmiş üç yetiştirme sisteminde iki tekerrürlü 56 günlük besi süresini kapsamıştır.

Deneme grupları sırasıyla; konvansiyonel kafes, konvansiyonel yerde yetiştirme ve zenginleştirilmiş yerde yetiştirme sistemlerinden oluşturulmuştur. Bunlar da sırasıyla şu şekilde oluşturulmuştur;

Konvansiyonel kafesler (KK): Birim alanda daha fazla hayvan barındırabilmek için düzenlenmiş kafes sistemleridir. Hayvanlar yüksek yerleşim sıklığından dolayı strese maruz kalabilmektedir ve bunun sonucunda tüy yeme, tüy çekme, kanibalizm gibi ciddi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Hayvanların doğal davranışlarına olanak sağlayan tünek, folluk, kum banyosu vb. ekipmanlar bu kafeslerde yer almadığından dolayı hayvan refahı seviyesi alternatif sistemlere göre düşük kabul edilmektedir. Çalışmada iki adet dört katlı, konvansiyonel kafesler kullanılacak olup, yerleşim sıklığı 12.63 kg CA/m² ve toplam 240 (120 bıldırcın/göz) bıldırcın kullanılmıştır.

Yerde Yetiştirme Kafesi (YK): Bıldırcınlar kapalı kümes içinde, tabanda bulunan altlık materyali üzerinde serbestçe dolaşabilmekte ancak, tünek, kum havuzu gibi zenginleştirilmiş objeler bulunmamaktadır. Denemede iki adet yer bölmesi kullanılmış olup, 4 cm talaş altlık materyali üzerinde yerleşim sıklığı 12.63 kg CA/m² ve toplam 240 bıldırcın kullanılmıştır.

Zenginleştirilmiş Kafesi (ZK): Bıldırcınlar kapalı kümes içinde, tabanda bulunan altlık materyali üzerinde serbestçe dolaşabilmekte ancak açık havaya çıkmasına izin verilmemektedir. Kümes içerisinde tünek, kum havuzu, yürüyüş yolu ve bunlara ek olarak tırnak ve gaga törpüleyici, misinayla kümes tavanına asılmış çeşitli objeler barındırılmıştır. Kümes içi objeler yerleşim sıklığına etki etmeyecek şekilde hazırlanmış olup birçok obje (ayna, kırmızı top, salıncak, tırnak törpüsü ve renkli objeler) kafes tavanına asılmışken, tünek için ayrılan alan 30x30 cm olarak belirlenmişken, kum havuzu için ayrılan alan 30 cm olarak tarafımızca hesaplanmıştır. Bu sistemin en öne çıkan özelliği hayvanların doğadaki benzer davranışlarını sergileyebilecekleri alanlar oluşturularak stres seviyesinin en aza indirilmesidir. Bunun yanı sıra yerleşim sıklığının düşük olması doğal davranış gereksinimlerini gerçekleştirebilmelerini ve hayvan refahının sağlar. Denemede 2 adet yer bölmesi kullanılmış, 4 cm talaş altlık materyali üzerinde, yerleşim sıklığı 6.87 kg CA/m² ve toplam 150 bıldırcın kullanılmıştır.



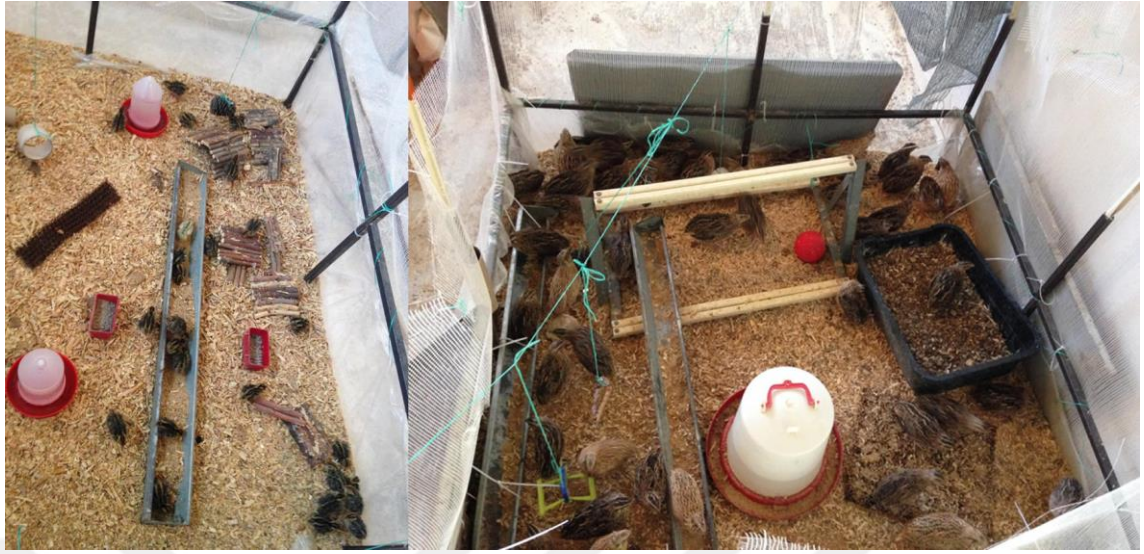
Şekil 3.1. Konvansiyonel katlı kafeslerin yakından görünümü



Şekil 3.2. Konvansiyonel katlı kafeslerin uzaktan görünümü



Şekil 3.3. Konvansiyonel yer kafesi (solda birinci hafta sağda sekizinci hafta)



Şekil 3.4. Zenginleştirilmiş yer kafesi (solda birinci hafta sağda sekizinci hafta)

3.2. Verilerin Toplanması

Bıldırcınlar bir günlük yaştayken konvansiyonel ve zenginleştirilmiş barındırma sistemlerine alınıp bu yaştan itibaren haftada bir gün sabah ve akşam birer saatlik kamera kayıtları ile davranış özellikleri için, odaklı örnekleme (focal sampling) yöntemi uygulanmıştır. Söz konusu yöntem ile her deneme grubundan şansa bağlı olarak seçilecek on ikişer adet bıldırcın (6 dişi, 6 erkek) beşer dakika takip edilmiştir. Kamera kayıtları daha sonra laboratuvar ortamında büyük bir ekrandan izleyen üç gözlemci tarafından takip edilerek ve Observer XT yazılımı ile analiz edilmiştir. Odaklı örnekleme: konvansiyonel kafesler haricindeki barındırma tiplerinde bulunan ekipmanların kullanımı için fenotipik veriler sunulmuş, saldırma davranışı, tüy gagalama, yem yeme, su içme, yatma, ayakta durma davranış özellikleri için hem aktivite sıklıkları hem de aktivite süreleri belirlenmiştir.

Tonik İmmobilite (TI): Bıldırcınlar ilk haftadan itibaren sekiz haftalık yaş dahil her gruptan on ikişer bıldırcın korku parametresi olarak hareketsiz kalma süresi Tonik İmmobilite (TI) ve hareketsizliği oluşturmak için gereken müdahale sayısını ölçmek üzere bıldırcınlar da ölçülmüştür. Bu testin uygulaması sırasında, ölçüm yapan kişi testin uygulanacağı bireyi başı aşağı sarkacak şekilde sırt üstü bir beşik üzerine yatacak ve bir elini bıldırcının göğsünün üzerine hafifçe, baskı uygulamadan koyup 10 saniye süresince hayvanın hareketsizleşmesi (sakinleşmesi) için beklemiştir. 10 saniyenin sonunda el yavaşça çekilerek kronometre çalıştırılmıştır. Hayvan 10 saniye boyunca hareketsiz kalırsa ölçüme devam edilmiştir. Hareketsiz kalma süresi ölçümünde en üst değer 5 dakika (300 saniye) olarak belirlenmiştir. Bu sürede hareketsiz kalan hayvan en yüksek hareketsiz kalma süresine sahip olarak kaydedilerek ölçümler sonlandırılmıştır (Campo ve Davilla 2002).



Şekil 3.5. Tonik İmmobilite testinin genel görünüşü



Şekil 3.6. Tonik İmmobilite testinin yakından görünüşü

Tüy skoru: Stres altında barındırılan hayvanlarda tüy yeme, tüy çekme, kanibalizm gibi davranış problemleri görülmekte ve bunun sonucunda ciddi yaralanmalar olmaktadır. Hayvanların stresten dolayı tüylerindeki dökülmeler ve tüylerin sıkışıklığı tespit edilerek puanlama yapılmıştır. Tüy puanlama haftalık tartımlar esnasın tüm bıldırcınlara uygulanıp, bıldırcın bireysel olarak alınıp puanlama yapacak kişi avuç içi ile omurga üzerini kontrol edilmiştir. Puanlamada karışık tüyler ve görünün deri 1 ile 3 arasında puanlanmıştır. Sınıflandırma; 1: görünen deri yok, tam tüy örtüsü, 2: az miktarda görünen deri, orta tüy örtüsü, 3: görünen deri, dökülmüş tüy örtüsü olarak tanımlanmıştır (Gyles vd. 1962).

Bilateral simetri: Genel stres düzeyinin belirlenmesinde kullanılan güncel yöntemlerden birisi de dalgalanan asimetridir (fluctuating asymmetry). Dalgalanan asimetri (DA) bazı araştırmacılar tarafından “Dengeli Asimetri” olarak da isimlendirilmektedir. DA bireyin refahının ve sağlığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir ve bireyin stresle baş etme yeteneğinin ölçülmesinde de kullanılmaktadır (Knierim vd. 2007). Bıldırcınlar üç haftalık yaşta ve sekiz haftalık yaşta morfolojik bilateral özellikler olan yüz, kanat, incik için sağ ve sol kısım uzunlukları 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas ile ölçülmüştür. Bilateral özelliklerde simetri durumu belirlenerek (dalgalanan, yönlendirilmiş, simetrisiz) ve oransal asimetri değerleri hesaplanmıştır. Buna göre özelliğin sol ve sağ kısımları arasındaki mutlak farka ait; ortalama 0, dağılım normal ise simetri tipi: Dalgalanan asimetri ortalama 0’dan farklı, dağılım normal ise simetri tipi: Yönlendirilmiş asimetri ortalama 0, dağılım normal değil ise simetri tipi: Simetrisiz olarak tanımlanmıştır.

Yürüyüş skoru (Gait score): Kafes sıkışıklığı, birim alanda fazla hayvan barındırma ve hayvanların doğal davranış özelliklerini gösterememe gibi durumlarda meydana gelen yürüme bozukluklarının ele alınmasıdır. Bu testte yürüme yeteneklerine göre bıldırcınlar 0’dan 5’e kadar puanlandırılmıştır. Bıldırcınlar 8 haftalık yaşta her gruptan on ikişer hayvan kullanılıp, uygun zeminde yürütülerek yürüme puanlama yapılmıştır. Sınıflandırma; 0 puan; Hayvanın yürümesinde algılanabilir bir anormallik yoktur, hayvan atıktır. Ayaklar rahat bir şekilde yere konur ve kaldırılır, hayvan yürürken her bir ayak ağırlık merkezinin altına getirilir. Ayak havada iken parmaklar içe doğru sarılır. Hayvan tek ayağı üzerinde dengede durmaya yatkındır ve geriye doğru kolayca yürüyebilir. Bununla birlikte nereye gittiğinin hâkimiyetinde ve yolundan kolayca sapma yeteneğindedir. 1 Puan: Hayvanın tam olarak algılanması zor bir bacak problemi vardır. Örneğin hayvan gözlemcinin nedenini anlayamadığı aşırı derecede uzun adımlar atıyorsa düzenli olmayan yürüme göstermektedir. 2 Puan: Hayvanın bacaklarında teşhis edilebilir bir sakatlık vardır, fakat lezyonlar su ve yeme ulaşmaya engel olmamaktadır. Örneğin bir bacakta yeterli derecede topallık ile hayvanın manevra kabiliyetini ve hızını ciddi şekilde etkilemeyen yalpalayarak yürüme meydana gelir. 3 Puan: Hayvanın hareket etme yeteneğini etkileyen belli bir kusuru vardır. Bu bozukluk kesik kesik yürüme, topallama veya bir bacağın dışa doğru açılması şeklinde olabilir. Hayvan dışarıdan bir uyarı olmadığı durumlarda sıklıkla oturma eğilimindedir. Bu durum manevra kabiliyetini ve hızını etkiler. 4 Puan: Hayvanın ağır yürüme bozukluğu vardır ve ancak uyarı ile yürüyebilir. Hayvan ilk fırsatta çömelir, manevra kabiliyeti ve hızı tamamen etkilenir. 5 Puan: Hayvan yürüyemez. Dolayısıyla hareket sadece kanatların yardımıyla veya vücut üzerinde sürünmeyle sağlanır. Yürüyüş skoru yukarıda bahsedilen özelliklere göre tanımlanmıştır (Kestin vd. 1992).

Bıldırıcınlar beş haftalık yaşta her üç gruptan rastgele on ikişer adet (6 dişi, 6 erkek) olmak üzere örnek alınarak açık alan testi uygulanmıştır. Test için 60x60 cm ebadında, taban alanı eş (5x5) parçalara bölünerek 25 adet kare oluşturulmuş, tamamı beyaz ahşap bir kutu kullanılmıştır. Açık alan testi için, bıldırıcın orta noktadaki kareye bırakıldığı andan itibaren 10 dakikalık ötüş ve davranış kaydı yapılmıştır (Rodenburg vd. 2003; Saito vd. 2005). Bu video kayıtları üçer kez izlenerek civcivin ilk ötüş ve ilk hareket zamanı, ilk dışkılama zamanı, toplam gezilen kare sayısı, toplam ötüş sayısı ve toplam atlama hareketi sayısı kayıt edilmiştir.

Ayak tabanı yangısı (foot-pad dermatitis): Hayvan refahının belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri de ayak tabanı dermatitidir (Greene vd. 1985). Ayak tabanı yangısı bireyin sağlık ve refahının göstergesi olarak kabul edilmektedir. Tüm Bıldırıcınlarda 8 haftalık yaşta kesim esnasında ayak tabanlarındaki dermatit sınıflandırılarak, bu sınıflandırma; 1 dermatit yok, 2 hafif dermatit var, 3 dermatit şiddetli (ayak tabanında yangı oluşması) şeklinde olmuştur.

Şiddetli dermatit genellikle kümes altlığının kirli olmasından dolayı yüksek asite ve neme maruz kalan ayak tabanlarında görülür (Nairn ve Watson 1972). Lezyonlar (hafif renk bozulması ve ayak tabanlarında hassasiyet) oluşur. Şiddetli renk bozukluğu, ayaklarını kullanmakta zorluk, şişlik, tabanlarda yüksek sıcaklık veya ülserleşme şeklinde meydana gelmektedir (Greene vd. 1985).



Şekil 3.7. Kesim sonrası ayak taban yangısı ve kirlilik görüntüsü

Kesim sonuçları: bıldırıcınlar deneme sonunda 56 günlük yaşta kesime sevk edilmiştir. Kesim öncesinde 4 saat süre ile yem kaldırılarak, bıldırıcınların kesim ağırlıkları belirlenmiştir. Kesim esnasında tüm ağırlık ölçümleri 0.01 g hassasiyetli dijital terazi ile gerçekleştirilmiştir. Kesim, ıslak yolma ve iç açmayı takiben boyun ve karın yağı dahil, yenilebilir iç organlar hariç olacak şekilde sıcak karkas ağırlıkları

saptanmıştır. Bu aşamada karın yağı ile yürek, karaciğer ve boş taşlıktan oluşan yenilebilir iç organ ağırlıkları ve ağırlıkları belirlenmiştir. Karkaslar bir gün boyunca +4 °C’de bekletildikten sonra soğuk karkas ağırlığı (SKA) ölçülecek ve karkaslar parçalanarak göğüs (GA), göğüs kas ağırlığı (GKA), (p. majör ve p. minör) but, kanat ağırlık (KA) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Soğuk karkas (SK), yenilebilir iç organ, (YİO) abdominal yağ, (AY) göğüs, but ve kanat ağırlıklarının kesim ağırlığına oranlanmasıyla sırasıyla soğuk karkas oranı, yenilebilir iç organların oranı, abdominal yağ oranı, (AYO) göğüs oranı, (GO) göğüs kas oranı (GKO), but oranı, kanat oranı (KO) için fenotipik değerler elde edilmiştir. Farklı yetiştirme sistemlerindeki bıldırcınlardan elde edilecek büyüme, kesim-karkas ve davranış özellikleri ile ilgili tüm veriler bakımından farklı kafes sistemlerinin karşılaştırılması amacıyla varsayımlar karşılanan veriler için varyans analiz testi uygulanmıştır.



Şekil 3.8. Sıcak karkas ve yenilebilir iç organlara ilişkin görsel

3.3. İstatistiksel Analizler

Çalışmadan toplanan sürekli verilerin istatistiksel analizi için öncelikle parametrik test varsayımları sorgulanmıştır. Gaus tipi dağılışın test edilmesi için Shapiro-Wilk testi, homojen varyansların sorgulanması amacıyla da Levene testi uygulanmıştır. Normal dağılış göstermeyen veriler için normalliği sağlamak amacıyla Rank dönüşüm yöntemiyle veri Gaus tipi dağılışa uydurulmuştur (Narinç ve Aygün 2017). Çalışmada deneme gruplarına, cinsiyetlere ve interaksyon gruplarına ilişkin ortalamaların karşılaştırılması amacıyla varyans analiz tekniğinden yararlanılmıştır. Varyans analizinde ortalamalar arasında istatistiksel olarak 0.05 önem düzeyinde farklılık bulunması durumunda söz konusu farklılığın hangi grup ya da gruplardan ortaya çıktığını belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal vd. 2012). Bilateral özelliklerin sıfırdan farklılığının test edilmesi için Tek örneklem T testi uygulanmıştır. Yine bilateral özelliklerdeki farklılıklarla ilişkin dağılışların normalliğinin test edilmesinde Kolmogorov Smirnov normallik testi kullanılmıştır (Knierim vd. 2007). Tüm istatistiksel analizler SAS 9.2 istatistik yazılımı ile gerçekleştirilmiştir (SAS Ins 2010).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Büyüme Özellikleri

Çalışmada yer alan farklı grup ve cinsiyetteki Japon bıldırcınlarına ait haftalık canlı ağırlık ortalamaları standart hataları ve istatistiksel analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Çıkış ağırlığı bakımından bahsedilen gruplar arasındaki ortalamalar 7.13 g ve 7.45 g arasında değişmiş olup, farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Bu durum denemenin gruplar bakımından homojen bir şekilde kurulmuş olduğunu ortaya koymaktadır. Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi (1987) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada farklı yaş ve yumurta ağırlık gruplarından elde edilen bıldırcın civcivlerine ait çıkış ağırlıklarının 6.0-9.5 g arasında değiştiği bildirilmiştir. Benzer şekilde Saatci vd. (2006) ve Alkan vd. (2008) çalışmalarında kontrol grubu bıldırcın civcivlerinin çıkış ağırlıklarını sırasıyla 7.6 g ve 7.74 g olarak bildirmişlerdir. Bunun yanında canlı ağırlığı manipüle etmeye yönelik seleksiyon uygulanmamış Japon bıldırcınlarında kuluçkadan çıkış ağırlığı için bu çalışmadaki ortalamadan daha düşük (6.30 g) ve daha yüksek (8.59) değerler bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Marks 1993; Narinç vd. 2010b).

Çalışmada kullanılan bıldırcınların ilk iki haftalık canlı ağırlık ortalamaları bakımından deneme grupları ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur (tümü için $P>0.05$). Üçüncü haftada ise canlı ağırlık ortalamaları bakımından hem deneme grupları hem de cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir ($P<0.05$ ve $P<0.05$). Buna göre konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların canlı ağırlık ortalamalarının (60.36 g) hem yer kafesinde yetiştirilenlerinkinden (53.23 g) hem de zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilenlerinkinden (52.08 g) daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Bu farklılık üç haftalık yaşta başlamış olup, deneme sonuna kadar benzer şekilde sürmüştür. Japon bıldırcınları konu edilerek gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarda ve ticari işletmelerde genellikle kesim yaşı olarak beş, altı ve sekiz haftalık yaşlar kabul edilmektedir. Konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların beş, altı ve sekiz haftalık yaşlardaki canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 110.28, 131.09 ve 169.58 g olarak bulunurken, aynı sıralama ile yer kafesinde yetiştirilenlerin canlı ağırlık ortalamaları 97.41, 112.18 ve 155.89 g, zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilenlerin de 103.05, 143.80 ve 163.72 g olarak bulunmuştur. Üçüncü haftanın sonrasındaki tüm haftalarda zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların canlı ağırlık ortalamaları yer kafesinde barındırılanlarınkinden daha yüksek bulunmuştur (tümü için $P<0.05$). Miller ve Mench (2006) çevresel zenginleştirmenin potansiyel bir sonucu olarak büyümenin ve diğer verim özelliklerinde artış olması gerektiğini iddia etmişlerdir. Fakat gerçekleştirdikleri çalışmada çeşitli çevresel zenginleştirme uygulamalarından hiçbirisinin büyüme üzerinde olumlu ya da olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir. Von Borell vd. (1990), Mendl vd. (1992) ve Hemsworth vd. (1994) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda saldırganlık, korku ve stereotip davranış özelliklerine ilişkin ortalamaların yoksullaşmış ortamlarda daha yüksek olduğunu ve bunların zayıf büyüme ve düşük verim özellikleriyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Konuya bu açıdan bakan Jones (2002), kümes ya da kafes içerisinde çevresel zenginleştirme gibi sorunlu davranışları azaltan müdahalelerin üretkenliği artırabileceğini iddia etmiştir. Fakat kümes hayvanlarında bu görüş için çok sınırlı ve ampirik düzeyde literatür bildirisi bulunmaktadır. Jones vd. (1980) yeni nesneler kullanarak gerçekleştirilen çevresel zenginleştirmenin, etlik piliç ve yumurta tavuklarında vücut ağırlığı artışını ve yem dönüşüm oranını arttırdığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.1. Deneme gruplarında yer alan Japon bildircinlarının haftalık canlı ağırlık ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme	Çıkış A.	CA 7	CA 14	CA 21	CA 28	CA 35	CA 42	CA 49	CA 56	
Konvansiyonel kafes	7.44±0.06	17.56±0.28	29.66±0.61	60.36±1.03 ^a	86.15±1.25 ^a	110.28±1.55 ^a	131.09±1.78 ^a	153.09±1.96 ^a	169.58±2.17 ^a	
Yer kafesi	7.31±0.07	17.37±0.32	30.47±0.70	53.23±1.18 ^b	74.92±1.43 ^c	97.41±1.78 ^c	112.18±2.04 ^c	131.78±2.24 ^c	155.89±2.49 ^c	
Zenginleştirilmiş kafes	7.22±0.08	16.51±0.39	28.05±0.87	52.08±1.46 ^b	77.86±1.77 ^b	103.05±2.19 ^b	125.73±2.51 ^b	143.80±2.77 ^b	163.72±3.07 ^b	
Cinsiyet										
D	7.39±0.06	17.50±0.28	30.15±0.61	57.00±1.03 ^a	81.80±1.25 ^a	106.98±1.55 ^a	126.84±1.78 ^a	146.99±1.96 ^a	168.24±2.17 ^a	
E	7.26±0.05	16.79±0.27	28.64±0.59	53.45±0.99 ^b	77.49±1.20 ^b	100.18±1.49 ^b	119.16±1.70 ^b	138.79±1.88 ^b	157.88±2.08 ^b	
İnteraksiyon										
Konvansiyonel kafes	D	7.45±0.08	18.06±0.39	30.82±0.85	62.83±1.43	89.65±1.73	114.88±2.15	136.40±2.46	159.41±2.72	176.61±3.01
	E	7.44±0.08	17.06±0.40	28.51±0.89	57.89±1.49	82.65±1.80	105.68±2.24	125.77±2.56	146.78±2.83	162.55±3.13
Yer kafesi	D	7.41±0.09	17.47±0.45	30.50±0.99	53.87±1.67	74.86±2.02	98.63±2.51	114.07±2.87	134.19±3.16	159.11±3.51
	E	7.21±0.09	17.27±0.45	30.43±1.00	52.60±1.68	74.99±2.03	96.20±2.52	110.28±2.89	129.36±3.18	152.66±3.53
Zenginleştirilmiş kafes	D	7.31±0.12	16.98±0.59	29.13±1.30	54.29±2.18	80.89±2.63	107.44±3.27	130.04±3.75	147.36±4.13	169.01±4.58
	E	7.13±0.11	16.04±0.52	26.98±1.16	49.87±1.95	74.82±2.35	98.65±2.92	121.43±3.35	140.23±3.69	158.43±4.09
Varyasyon Kaynakları	P Değeri									
Deneme	0.060	0.088	0.096	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	0.000*	
Cinsiyet	0.091	0.065	0.076	0.013*	0.013*	0.002*	0.002*	0.003*	0.001*	
Deneme*Cinsiyet	0.441	0.609	0.448	0.481	0.150	0.315	0.443	0.401	0.515	

Bununla birlikte Nicol (1992) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada aralıklı müzik ve yeni nesnelerin etlik piliçlerde performans özelliklerini etkilemediklerini bildirmişlerdir. Tavuk kafeslerinin plastik gagalama aparatları ile zenginleştirilmesi mortalite ve saldırganlığı azaltmıştır (Gvaryahu vd. 1994), ancak yumurta üretimi veya yumurta ağırlığı üzerinde hiçbir etkisi bulunmamıştır (Bell vd. 1998). Guesdon ve Faure (2004) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da tavukların yumurta verimlerinin geleneksel kafeslere kıyasla tünek, folluk ve kum banyosu ile zenginleştirilmiş kafeslerde barındırılmasıyla değişmediğini bildirmişlerdir. Görüldüğü üzere konu ile ilgili literatürde çok farklı sonuçlar yer almaktadır. Bu çalışmada çevresel zenginleştirme uygulanan yer kafesindeki bıldırcınların haftalık canlı ağırlık ortalamalarının konvansiyonel yer kafesinde barındırılan bıldırcınlara göre daha yüksek olması dikkat çekici bulunmuştur.

Cinsiyetler arasında çıkış ağırlığı da dahil olmak üzere üçüncü haftaya kadar haftalık canlı ağırlıklar bakımından farklılık bulunmamıştır (tümü için $P>0.05$). Dişi ve erkek bıldırcınların canlı ağırlıkları bakımından dişiler lehine olan farklılık türe özgü ve kanatlılara ters dimorfizm dolayısıyla üçüncü haftadan itibaren ortaya çıkmıştır (tüm haftalarda $P<0.05$). Benzer durum birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Oğuz vd. 1996; Toelle vd. 1991; Sezer vd. 2006).

Haftalık bireysel canlı ağırlık verileri kullanılarak tahmin edilen Gompertz büyüme eğrisi modeli parametreleri ve bükülme noktası koordinatlarına ilişkin ortalamalar ile istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. Gompertz büyüme eğrisi modeli parametreleri olan β_0 , β_1 , β_2 ortalamaları sırasıyla konvansiyonel kafes için 262.05, 3.76, 0.050'dir. Yer kafesi için β_0 , β_1 , β_2 parametre ortalamaları ise sırasıyla 228.12, 3.57, 0.042'dir. Zenginleştirilmiş kafes için β_0 , β_1 , β_2 parametre ortalamaları sırasıyla 252.53, 3.86 ve 0.045 olarak bulunmuştur. Japon bıldırcınlarında büyümenin Gompertz modeli ile incelendiği araştırmalarda ergin ağırlık parametresi Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından 208.3-239.5 g aralığında, Kızılkaya vd. (2006) 221.74-225.50 g aralığında, Alkan vd. (2009) 204-224 g aralığında, Narinç vd. (2009) 210.7 g, Narinç vd. (2010a) 222.1 g olarak tahmin etmişlerdir. Çalışmada her üç deneme grubundan elde edilen β_0 parametresi ortalamaları 228.12-262.05 g, literatürde bildirilen ergin ağırlık parametresi değerleriyle uyumlu bulunmuştur. Bunun yanında Alkan vd. (2009) tarafından canlı ağırlığı arttırmak amaçlı seleksiyon uygulanmış bir sürüde β_0 parametresi 295-306 g, yine aynı çalışmada seleksiyon ile canlı ağırlığı azaltılmış bıldırcınların β_0 parametresi 151-164 g olarak tahmin edilmiştir. Çevresel ve genetik manipülasyonlar büyüme eğrisi parametrelerini oldukça etkilemektedir.

Araştırmada bıldırcın büyüme örnekleri için Gompertz büyüme eğrisi modelinin integrasyon katsayısı parametresi (β_1) 3.57-3.86 aralığında tahmin edilmiştir. Benzer şekilde Japon bıldırcınlarında söz konusu parametre Akbaş ve Oğuz (1998) tarafından seleksiyon uygulanmamış bir sürüde 3.89, Kızılkaya vd. (2005) tarafından 3.82 olarak tahmin edilmiştir. Bunun yanında β_1 parametresini Akbaş ve Yaylak (2000) 3.40, Alkan vd. (2009) 3.26-3.41, Narinç vd. (2009) 3.66, Narinç vd. (2010a) 3.31, Narinç vd. (2010b) 3.44 olarak tahmin etmişlerdir.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircınlarına ait Gompertz büyüme eğrisi modeli parametre ve bükülme noktası koordinatlarına ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		β_0	β_1	β_2	BNY	BNA
Konvansiyonel kafes		262.05 $\pm$ 8.15 ^a	3.76 $\pm$ 0.04 ^a	0.050 $\pm$ 0.001 ^a	27.88 $\pm$ 0.75 ^c	83.93 $\pm$ 2.62 ^c
Yer kafesi		228.12 $\pm$ 7.12 ^c	3.57 $\pm$ 0.04 ^b	0.042 $\pm$ 0.001 ^b	34.37 $\pm$ 0.86 ^a	96.41 $\pm$ 3.00 ^a
Zenginleştirilmiş kafes		252.53 $\pm$ 10.06 ^b	3.86 $\pm$ 0.05 ^a	0.045 $\pm$ 0.001 ^{ab}	32.97 $\pm$ 1.06 ^a	92.91 $\pm$ 3.70 ^a
Cinsiyet						
	Dişi	253.00 $\pm$ 7.11	3.76 $\pm$ 0.04	0.046 $\pm$ 0.001	31.44 $\pm$ 0.75	93.08 $\pm$ 2.62
	Erkek	242.14 $\pm$ 6.82	3.71 $\pm$ 0.03	0.045 $\pm$ 0.001	32.04 $\pm$ 0.72	89.09 $\pm$ 2.51
İnteraksiyon						
Konvansiyonel kafes	Dişi	269.70 $\pm$ 11.49	3.82 $\pm$ 0.05	0.050 $\pm$ 0.001	28.24 $\pm$ 1.04	88.56 $\pm$ 3.63
	Erkek	254.41 $\pm$ 11.56	3.70 $\pm$ 0.05	0.049 $\pm$ 0.001	27.53 $\pm$ 1.08	79.30 $\pm$ 3.78
Yer kafesi	Dişi	240.72 $\pm$ 9.87	3.60 $\pm$ 0.06	0.042 $\pm$ 0.001	34.50 $\pm$ 1.21	99.23 $\pm$ 4.23
	Erkek	215.53 $\pm$ 10.27	3.54 $\pm$ 0.06	0.041 $\pm$ 0.001	34.24 $\pm$ 1.22	93.60 $\pm$ 4.25
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	248.58 $\pm$ 15.01	3.85 $\pm$ 0.07	0.046 $\pm$ 0.002	31.58 $\pm$ 1.58	91.46 $\pm$ 5.52
	Erkek	256.48 $\pm$ 13.40	3.87 $\pm$ 0.07	0.044 $\pm$ 0.002	34.36 $\pm$ 1.41	94.36 $\pm$ 4.93
Varyasyon Kaynakları				P Değeri		
Deneme		0.005*	0.000*	0.000*	0.000*	0.005*
Cinsiyet		0.271	0.286	0.389	0.563	0.271
Deneme*Cinsiyet		0.406	0.511	0.900	0.384	0.406

Çalışmada anlık büyüme hızını temsil eden β_2 parametresi 0.042-0.050 aralığında tahmin edilmiştir. Bu değerler Aggrey vd. (2003) ve Raji vd. (2014) tarafından bildirilen değerlerle (0.039-0.046) uyumlu bulunmuştur. Söz konusu parametre (Akbaş ve Oğuz 1998; Akbaş ve Yaylak 2000; Kızılkaya vd. 2005; Alkan vd. 2009; Narinç vd. 2010b; Narinç vd. 2014) tarafından bildirilen değerlerden (0.055-0.084) düşük bulunmuştur. β_2 parametresi için küçük değerler tahmin edilmesi, geç olgunlaşmayı ve beraberinde yüksek ergin ağırlığı ifade etmektedir (Ersoy vd. 2006). Buna karşılık, yüksek β_2 değerleri ise erken olgunlaşmayı ve daha düşük ergin ağırlığı temsil etmektedir (Akbaş ve Yaylak 2000).

Çalışmada yer alan tüm deneme gruplarında Gompertz modelinin bükülme noktası yaşı 27.88-34.37 gün, bükülme noktası yaşındaki ağırlık ortalaması 83.93-96.41 g arasında bulunmuştur. Japon bıldırcınlarının büyüme örneklerinin doğrusal olmayan regresyon modellerinden biri olan Gompertz fonksiyonu ile analiz edildiği birçok çalışmanın sonuçlarına göre eğrinin bükülme noktası yaşı için elde edilen değerlerin 14.76-34.58 günlük yaşlar arasında olduğu, büyüme eğrisi bükülme noktası ağırlığının da 76.22-124.56 g arasında olduğu bildirilmiştir (Akbaş ve Oğuz 1998; Alkan vd. 2009; Kızılkaya vd. 2010; Narinç vd. 2010a; Kaplan ve Gürcan 2018; Narinç vd. 2014; Raji vd. 2014). Bu çalışmada yer alan Japon bıldırcınları için tespit edilen bükülme noktası yaşı ve ağırlığına ilişkin değerler söz konusu çalışmalarda bildirilen ortalamalarla uyumlu bulunmuştur.

Haftalık canlı ağırlıklarda olduğu gibi Gompertz büyüme eğrisinin asimptotik canlı ağırlığı temsil eden β_0 parametresi bakımından da deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuş, konvansiyonel katlı kafeslerde yetiştirilen bıldırcınlara ilişkin ortalamalar diğer deneme gruplarından daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Yine haftalık canlı ağırlık ortalamaları arasındaki farklılıklara benzer olarak zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların β_0 parametre ortalamaları yer kafesinde barındırılanların ortalamasından daha yüksektir ($P<0.05$). Gompertz büyüme eğrisi modelinin integrasyon katsayısını temsil eden ve biyolojik bir sabit olan β_1 parametresi ve anlık büyüme hızını temsil eden β_2 parametresine ait ortalamalar bakımından da deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (her ikisi için de $P<0.05$). Mevcut literatürde kafes ya da kümes içi zenginleştirme uygulamalarının kanatlı hayvanların büyümelerine olan etkilerinin büyüme eğrileriyle analizi konusunda herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

4.2. Kesim ve Karkas Özellikleri

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına ilişkin ortalamalar ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.3.'te yer almaktadır. Çalışmada sıcak karkas ağırlığı ve abdominal yağ ağırlığı ortalamaları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar (her ikisi için de $P<0.05$) belirlenirken, taşlık, yürek, karaciğer ve toplam yenilebilir iç organ ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında farklılık saptanmamıştır.

Çizelge 4.3. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircınlarından elde edilen sıcak karkas ve iç organ ağırlıklarına (g) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Sıcak Karkas	Abdominal Yağ	Taşlık	Yürek	Karaciğer	Yenilebilir İç Organ
Konvansiyonel kafes		115.13 $\pm$ 1.65 ^a	1.40 $\pm$ 0.05 ^a	3.80 $\pm$ 0.06	1.40 $\pm$ 0.04	2.77 $\pm$ 0.08	7.97 $\pm$ 0.13
Yer kafesi		105.83 $\pm$ 2.02 ^c	1.05 $\pm$ 0.06 ^c	3.90 $\pm$ 0.07	1.32 $\pm$ 0.05	2.88 $\pm$ 0.09	8.12 $\pm$ 0.16
Zenginleştirilmiş kafes		111.66 $\pm$ 3.01 ^b	1.18 $\pm$ 0.09 ^b	4.02 $\pm$ 0.11	1.35 $\pm$ 0.07	2.97 $\pm$ 0.14	8.33 $\pm$ 0.23
Cinsiyet							
Dişi		114.05 $\pm$ 1.91 ^a	1.34 $\pm$ 0.06 ^a	4.07 $\pm$ 0.07 ^a	1.39 $\pm$ 0.05	3.00 $\pm$ 0.09 ^a	8.45 $\pm$ 0.15 ^a
Erkek		107.71 $\pm$ 1.85 ^b	1.08 $\pm$ 0.06 ^b	3.75 $\pm$ 0.07 ^b	1.33 $\pm$ 0.05	2.74 $\pm$ 0.08 ^b	7.84 $\pm$ 0.14 ^b
İnteraksiyon							
Konvansiyonel kafes	Dişi	119.63 $\pm$ 2.27	1.51 $\pm$ 0.07	3.93 $\pm$ 0.08	1.46 $\pm$ 0.06	2.94 $\pm$ 0.10	8.33 $\pm$ 0.18
	Erkek	110.64 $\pm$ 2.41	1.30 $\pm$ 0.07	3.68 $\pm$ 0.09	1.34 $\pm$ 0.06	2.60 $\pm$ 0.11	7.61 $\pm$ 0.19
Yer kafesi	Dişi	106.53 $\pm$ 2.78	1.11 $\pm$ 0.08	4.07 $\pm$ 0.10	1.31 $\pm$ 0.07	2.91 $\pm$ 0.13	8.29 $\pm$ 0.22
	Erkek	105.14 $\pm$ 2.93	0.99 $\pm$ 0.09	3.74 $\pm$ 0.11	1.34 $\pm$ 0.07	2.85 $\pm$ 0.13	7.96 $\pm$ 0.23
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	115.98 $\pm$ 4.46	1.40 $\pm$ 0.14	4.22 $\pm$ 0.16	1.38 $\pm$ 0.11	3.17 $\pm$ 0.20	8.72 $\pm$ 0.35
	Erkek	107.35 $\pm$ 4.05	0.97 $\pm$ 0.12	3.83 $\pm$ 0.15	1.33 $\pm$ 0.10	2.77 $\pm$ 0.18	7.95 $\pm$ 0.32
Varyasyon Kaynakları		P Değeri					
Deneme		0.002*	0.000*	0.184	0.458	0.374	0.369
Cinsiyet		0.017*	0.002*	0.001*	0.436	0.030*	0.004
Deneme*Cinsiyet		0.320	0.379	0.810	0.527	0.416	0.583

En yüksek sıcak karkas ağırlığı (115.13 g) konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınlarda saptanmış olup, zenginleştirilmiş yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınların sıcak karkas ortalaması da (111.16 g), yer kafesinde yetiştirilenlerin ortalamasından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Benzer durum deneme gruplarının abdominal yağ ortalamaları için de geçerli olmuştur. Yetiştirme sistemlerinin etlik piliçlerde performans özelliklerini inceleyen (Sogunle vd. 2008), katlı kafeste yetiştirilen etlik piliçlerin karkas ağırlığının yer kafesinde yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Japon bıldırcınlarını üç farklı yetiştirme sisteminde besiyeye alan Gozet vd. (2019), kafeste barındırılan bıldırcınların yerdekilere göre daha fazla karkas ağırlığına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonuçlarıyla uyumlu bildirişlere benzer şekilde İnci vd. (2015) de kafeste yetiştirilen bıldırcınların karkas ağırlığının yerde yetiştirilenlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada (İpek vd. 2002) ise kafeste ve yerde yetiştirilen Japon bıldırcınlarının karkas ağırlıkları arasında fark olmadığı bildirilmiştir. İpek vd. (2002) tarafından gerçekleştirilen çalışmada farklı yerleşim sıklıklarında barındırmanın da verim özellikleri üzerine etkisi incelenmiş, şaşırtıcı bir şekilde yerleşim sıklığı artışının canlı ağırlık, yemden yararlanma ve kesim-karkas özelliklerini kötüleştirdiği iddia edilmiştir. Shield vd. (2005) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada altlık materyali olarak talaş yerine kum kullanılmasının daha az abdominal yağ birikimine neden olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında Gernat (2009) etlik piliçler kümeslerinde kum kullanılmasının daha az zararlı mikroorganizma gelişimine neden olacağını ve bu koşullarda yetiştirilen piliçlerin vücut sıcaklığının daha düşük olduğunu iddia etmiştir. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirme uygulamalarının performans özelliklerine etkilerini araştıran Nielsen (2004) ve Bench vd. (2016), kümeslerde farklı tiplerde tünek kullanmanın ya da tüneksiz yetiştirmenin kesim ağırlığı, karkas ağırlığı ve toplam yenilebilir iç organ ağırlıkları üzerine etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirme uygulamalarının verim ve fizyolojik özellikler üzerine etkilerini araştırmak amacıyla yer kafeslerinde tünek, ayna, top ve kum banyosu kullanan Yıldırım ve Taşkın (2017) hem 21 günlük hem de 42 günlük yaşta yapılan ölçümler neticesinde karaciğer ağırlıklarının söz konusu uygulamalardan etkilenmediğini bildirmişlerdir. Gerçekleştirilen pek çok çalışmanın sonuçları incelendiğinde bıldırcın ya da etlik piliçleri katlı kafeslerde yetiştirmenin daha yüksek canlı ağırlık artışına neden olduğu, bunun neticesinde de daha yüksek karkas ağırlığı elde edilebileceği ortaya konulmuştur. Fakat etlik piliçleri konu alan çalışmalardan çıkartılan bir başka sonuç da kafeste yetiştirilen piliçlerin karkas deformasyonlarının yüksek olduğudur (Çelik vd. 2014).

Dişi ve erkek bıldırcınların sıcak karkas, abdominal yağ, taşlık, karaciğer ve toplam yenilebilir iç organ ağırlıkları bakımından dişilerin lehine saptanan farklılıklar önemli bulunmuştur (tümü için $P<0.05$). Baumgartner vd. (1985) sekiz haftalık yaşta kesilen Japon bıldırcınlarında erkek ve dişiler için kesim ağırlıklarının 96.9 g ve 130.4 g, karkas ağırlıkları 62.0 g ve 66.0 g ve yenilebilir iç organ ağırlıklarının da 7.2 g ve 10.1 g olduğunu ve cinsiyetler arasında bu üç özellik bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Alarslan (1990), farklı aydınlatma sistemlerinde yetiştirdikleri bıldırcınlarda dişilerin ortalama karkas ağırlığı ve karkas randımanının sırasıyla 129.58 g ve % 61.25 olarak, erkeklerde karkas ağırlığı ve randımanı 113.18 g ve % 67.70 olduğunu bildirmişlerdir. Pek çok çalışma sonucuna göre Japon bıldırcınlarında karkas ağırlığı ve iç organ ağırlıkları bakımından dişilerin erkeklerden daha yüksek ortalamalara sahip olduğu bildirilmiştir (Gürçan vd. 2016).

Çizelge 4.4. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircınlarından elde edilen sıcak karkas randımanı ve iç organ oranlarına (% , parça ağırlığı/kesim ağırlığı) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Sıcak Karkas	Abdominal Yağ	Taşlık	Yürek	Karaciğer	Yenilebilir İç Organ
Konvansiyonel kafes		68.57 $\pm$ 0.45	0.81 $\pm$ 0.02 ^a	2.32 $\pm$ 0.04 ^b	0.84 $\pm$ 0.02	1.65 $\pm$ 0.05 ^b	4.80 $\pm$ 0.08 ^c
Yer kafesi		67.21 $\pm$ 0.55	0.67 $\pm$ 0.03 ^b	2.53 $\pm$ 0.05 ^a	0.84 $\pm$ 0.03	1.89 $\pm$ 0.06 ^a	5.26 $\pm$ 0.10 ^a
Zenginleştirilmiş kafes		67.44 $\pm$ 0.82	0.69 $\pm$ 0.04 ^b	2.49 $\pm$ 0.08 ^a	0.82 $\pm$ 0.04	1.82 $\pm$ 0.08 ^a	5.12 $\pm$ 0.14 ^b
Cinsiyet							
Dişi		68.03 $\pm$ 0.52	0.78 $\pm$ 0.03 ^a	2.49 $\pm$ 0.05	0.83 $\pm$ 0.03	1.83 $\pm$ 0.05	5.14 $\pm$ 0.09
Erkek		67.45 $\pm$ 0.51	0.67 $\pm$ 0.03 ^b	2.40 $\pm$ 0.05	0.83 $\pm$ 0.03	1.74 $\pm$ 0.05	4.98 $\pm$ 0.09
İnteraksiyon							
Konvansiyonel kafes	Dişi	68.25 $\pm$ 0.62	0.84 $\pm$ 0.03	2.29 $\pm$ 0.06	0.84 $\pm$ 0.03	1.68 $\pm$ 0.06	4.81 $\pm$ 0.11
	Erkek	68.89 $\pm$ 0.66	0.78 $\pm$ 0.04	2.34 $\pm$ 0.06	0.84 $\pm$ 0.03	1.63 $\pm$ 0.07	4.79 $\pm$ 0.11
Yer kafesi	Dişi	67.12 $\pm$ 0.76	0.70 $\pm$ 0.04	2.61 $\pm$ 0.07	0.82 $\pm$ 0.04	1.90 $\pm$ 0.08	5.32 $\pm$ 0.13
	Erkek	67.31 $\pm$ 0.80	0.64 $\pm$ 0.04	2.45 $\pm$ 0.07	0.85 $\pm$ 0.04	1.88 $\pm$ 0.08	5.20 $\pm$ 0.14
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	68.73 $\pm$ 1.22	0.80 $\pm$ 0.07	2.58 $\pm$ 0.11	0.82 $\pm$ 0.06	1.92 $\pm$ 0.13	5.29 $\pm$ 0.21
	Erkek	66.16 $\pm$ 1.11	0.58 $\pm$ 0.06	2.41 $\pm$ 0.10	0.81 $\pm$ 0.06	1.72 $\pm$ 0.11	4.95 $\pm$ 0.19
Varyasyon Kaynakları				P Değeri			
Deneme		0.133	0.001	0.003	0.896	0.004	0.001
Cinsiyet		0.425	0.005	0.161	0.904	0.236	0.212
Deneme*Cinsiyet		0.228	0.202	0.214	0.875	0.677	0.611

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen sıcak karkas randımanı ve iç organ oranlarına ilişkin ortalamalar ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.4.'te yer almaktadır. İlgili çizelgeden de görülebileceği üzere sıcak karkas randımanları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, abdominal yağ, taşlık, karaciğer ve toplam yenilebilir iç organ oranları bakımından gruplar arasında istatistiksel önemli farklar bulunmuştur. Çalışmadaki bulgularla uyumlu olarak Singh ve Panda (1987) etlik piliçler ile Japon bıldırcınlarının kesim ve karkas özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmada değişik yaş ve cinsiyetlerdeki bıldırcınların karkas verimlerinin % 60.3-69.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Farklı yerleşim sıklığı ve yetiştirme sistemlerinin bıldırcınlarda performans özelliklerine etkilerini inceleyen İpek vd. (2002), yerde ve kafeste yetiştirilen bıldırcınların karkas randımanı ortalamaları bakımından farklı olmadıklarını bildirmişlerdir.

Araştırmada bıldırcınların abdominal yağ ortalaması % 0.67-0.71 olarak tespit edilmiştir. Abdominal yağ özelliği için elde edilen değerler, Akşit vd. (2003) tarafından bildirilen % 0.71, Lotfi vd. (2011) tarafından bildirilen % 0.80 değerleriyle uyumlu bulunmuş, Sarica vd. (2005) tarafından bildirilen % 1.38 değerinden düşük bulunmuştur. Abdominal yağ oranı bakımından konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların ortalaması (% 0.81) diğer iki grubun ortalamalarından (% 0.67 ve % 0.69) daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun aksine taşlık ve karaciğer oranları ise zenginleştirilmiş kafes ve konvansiyonel yer kafesinde daha yüksek bulunmuştur. Benzer bulgular elde eden Gözet vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, altı haftalık yaşta kesilen Japon bıldırcınlarının taşlık oranları karşılaştırıldığında; yerde yetiştirilenlerin ortalamasının (% 1.95) kafeste yetiştirilenlerin ortalamasından (% 1.74) daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada beşinci haftada kesilen bıldırcınların abdominal yağ ortalaması yer kafeslerinde (% 2.33), katlı kafeste (% 2.66) olarak bulunmuş olup, aralarında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Sogunle vd. (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada bu çalışmadaki bulgulara paralel olarak kafeste ve yerde yetiştirilen bıldırcınların yürek oranları arasında fark bulunmamıştır.

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen soğuk karkas ve karkas parça ağırlıklarına ilişkin ortalamalar ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.5.'te yer almaktadır. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere, soğuk karkas ağırlığı bakımından gruplar arasında farklılık bulunmuş olup, konvansiyonel kafeste yetiştirilen bıldırcınların soğuk karkas ağırlıklarının (118.79 g), zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcınların (116.29 g) ortalamasına benzer olduğu ve yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınların ortalamasından (108.17 g) daha yüksek oldukları belirlenmiştir ($P<0.05$). Benzer bulgulara ulaşan Gözet vd. (2019) katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların hem beşinci hem de altıncı haftada kesilmesiyle elde edilen soğuk karkas ağırlık ortalamalarının yerde yetiştirilenlerin ortalamalarından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yine çalışma bulgularıyla uyumlu sonuçlar bildiren İnci vd. (2015), kafeste yetiştirilen bıldırcınların soğuk karkas ortalamalarının yer sisteminde yetiştirilenlerin ortalamasından daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada soğuk karkas ağırlığına benzer şekilde toplam göğüs, *p. major*, *p. minor*, but ve sırt-boyun ortalamaları bakımından katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların ortalamaları zenginleştirilmiş kafeste ve konvansiyonel yer kafeslerinde yetiştirilenlerin ortalamalarından daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen soğuk karkas ve karkas parça ağılıklarına (g) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Soğuk Karkas	Toplam Göğüs	<i>Pectoralis majör</i>	<i>Pectoralis minör</i>	But	Kanat	Sırt-Boyun
Konvansiyonel kafes		118.79 $\pm$ 1.66 ^a	47.09 $\pm$ 0.73 ^a	26.80 $\pm$ 0.40 ^a	6.86 $\pm$ 0.13 ^a	25.98 $\pm$ 0.37 ^a	9.65 $\pm$ 0.17	34.19 $\pm$ 0.61 ^a
Yer kafesi		108.17 $\pm$ 2.02 ^b	42.79 $\pm$ 0.89 ^b	23.41 $\pm$ 0.49 ^b	5.95 $\pm$ 0.16 ^b	23.85 $\pm$ 0.45 ^c	10.05 $\pm$ 0.21	30.79 $\pm$ 0.74 ^c
Zenginleştirilmiş kafes		116.29 $\pm$ 3.02 ^a	44.39 $\pm$ 1.33 ^b	24.73 $\pm$ 0.73 ^b	6.11 $\pm$ 0.24 ^b	24.61 $\pm$ 0.68 ^b	10.01 $\pm$ 0.31	33.23 $\pm$ 1.10 ^b
Cinsiyet								
Dişi		117.26 $\pm$ 1.91 ^a	46.01 $\pm$ 0.84 ^a	26.04 $\pm$ 0.46 ^a	6.61 $\pm$ 0.15 ^a	25.43 $\pm$ 0.43 ^a	10.23 $\pm$ 0.20 ^a	33.19 $\pm$ 0.70
Erkek		111.57 $\pm$ 1.85 ^b	43.50 $\pm$ 0.81 ^b	23.92 $\pm$ 0.45 ^b	6.01 $\pm$ 0.14 ^b	24.19 $\pm$ 0.41 ^b	9.57 $\pm$ 0.19 ^b	32.28 $\pm$ 0.68
İnteraksiyon								
Konvansiyonel kafes	Dişi	123.16 $\pm$ 2.28	49.07 $\pm$ 1.00	28.28 $\pm$ 0.55	7.23 $\pm$ 0.18	26.81 $\pm$ 0.51	10.01 $\pm$ 0.24	34.86 $\pm$ 0.83
	Erkek	114.41 $\pm$ 2.41	45.11 $\pm$ 1.06	25.32 $\pm$ 0.59	6.48 $\pm$ 0.19	25.15 $\pm$ 0.54	9.28 $\pm$ 0.25	33.51 $\pm$ 0.88
Yer kafesi	Dişi	108.44 $\pm$ 2.79	43.12 $\pm$ 1.22	24.02 $\pm$ 0.68	5.94 $\pm$ 0.22	23.99 $\pm$ 0.62	9.94 $\pm$ 0.29	30.43 $\pm$ 1.02
	Erkek	107.90 $\pm$ 2.93	42.46 $\pm$ 1.29	22.80 $\pm$ 0.71	5.96 $\pm$ 0.23	23.72 $\pm$ 0.66	10.17 $\pm$ 0.30	31.16 $\pm$ 1.07
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	120.17 $\pm$ 4.47	45.85 $\pm$ 1.96	25.82 $\pm$ 1.09	6.65 $\pm$ 0.35	25.50 $\pm$ 1.00	10.76 $\pm$ 0.46	34.28 $\pm$ 1.63
	Erkek	112.40 $\pm$ 4.06	42.92 $\pm$ 1.78	23.65 $\pm$ 0.99	5.58 $\pm$ 0.32	23.72 $\pm$ 0.91	9.25 $\pm$ 0.42	32.17 $\pm$ 1.48
Varyasyon Kaynakları					P Değeri			
Deneme		0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.275	0.002
Cinsiyet		0.034	0.032	0.001	0.004	0.039	0.016	0.353
Deneme*Cinsiyet		0.275	0.358	0.391	0.082	0.448	0.050	0.445

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarından elde edilen soğuk karkas randımanı ve karkas parça oranlarına ilişkin ortalamalar ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.6'da gösterilmektedir. Çalışmada konvansiyonel kafes, yer kafesi ve zenginleştirilmiş kafeslerde barındırılan Japon bıldırcınlarının soğuk karkas oranları sırasıyla % 70.83, % 68.71 ve % 70.36 olarak bulunmuştur. Japon bıldırcınları için bu çalışmada tespit edilen soğuk karkas ortalamaları (Yalçın vd. 1995; Aksit vd. 2002; Mori vd. 2005; Şeker vd. 2009; Narinç vd. 2010c; Sarı vd. 2010) tarafından yapılan çalışmalarda saptanan % 70-71.42 değerleri ile uyumlu, (Türkmüt vd. 1999; Sarıca vd. 2005; Vali vd. 2005; Yolcu vd. 2006; Ghosh vd. 2008) tarafından saptanan değerlerden (% 63.45-68.44) değerlerinden yüksek, Baylan vd. (2006) tarafından saptanan ortalamalardan (% 74.5-75.5) düşük bulunmuştur. Karkas kısımlarının oranları bakımından çalışmada saptanan değerler birçok araştırmacının bulgularıyla uyumlu bulunmuştur (Aksit vd. 2002; Mori vd. 2005; Vali vd. 2005; Ghosh vd. 2008; Narinç vd. 2011; Lotfi vd. 2011; Sarı vd. 2011; Khaldari vd. 2011a; Khaldari vd. 2011b). Bahsedilen çalışmalarda göğüs oranı % 26.77-40.95 aralığında, but oranı % 14.50-26.90 aralığında, kanat oranı da % 5.98-9.85 aralığında saptanmıştır.

Çalışmada soğuk karkas oranı bakımından deneme gruplarına ilişkin ortalamalar arasında istatistiksel olarak farklılık yoktur ($P>0.05$). Benzer şekilde İpek vd. (2002) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada yer ve kafes sistemlerinde yetiştirilen bıldırcınların soğuk karkas randımanları arasında önemli bir fark olmadığı iddia edilmiştir. Etlik piliçlerde tünikli ve tüneksiz yetiştirmenin performans özelliklerine etkilerini araştıran Nielsen (2004) de çevresel zenginleştirme uygulamasının karkas randımanı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirmenin bazı performans, et kalitesi ve korku üzerine etkilerini araştıran Akşit vd. (2017), tünük kullanmanın kas gelişimi üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bu durumun aksine İnci vd. (2015) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada yer ve kafes sistemlerinde yetiştirilen bıldırcınların performans özellikleri karşılaştırılmış olup, katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınlar yerde yetiştirilenlere göre % 14.3 daha yüksek canlı ağırlığa sahip olmasına rağmen, karkas randımanı, göğüs oranı ve but oranı bakımından yerde yetiştirilenlere ait ortalamalar daha yüksek bulunmuştur. Benzer bulgulara ulaşan Sogunle vd. (2008), kafeste yetiştirilen etlik piliçlerin yerde yetiştirilenlere göre % 7 daha fazla canlı ağırlığa sahip olduğunu, ancak yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerin karkas randımanının sırasıyla % 63.77 ve % 60.94 olduğunu, aradaki farkın da istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada toplam göğüs oranı, *Pectoralis majör* ve *Pectoralis minör* oranları, but oranı, sırt-boyun oranı özelliklerine ait ortalamalar bakımından deneme grupları ve cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır (tümü için $P>0.05$). Bir kontrol ve sekiz farklı çevresel zenginleştirme uygulanan gruplarda barındırılan etlik piliçlerde kas ve kemik gelişimlerini inceleyen Pedersen vd. (2020) farklı zenginleştirme uygulamalarının kas gelişimi üzerine farklı etkiler yarattığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada barındırma alanı içerisinde yatay paneller bulundurma göğüs kası gelişimi açısından iyi sonuçlar verdiği ve mikrobiyal gelişimi arttırmadığı bildirilmiştir. Çalışmada karkas parçalarından sadece kanat oranı bakımından yerde yetiştirilen bıldırcınların ortalaması (% 6.49), konvansiyonel katlı kafeste ve zenginleştirilmiş kafeste barındırılanların ortalamalarından (sırasıyla % 5.78 ve % 6.12) daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircinlarından elde edilen soğuk karkas randımanı ve karkas parça oranlarına (% , parça ağırlığı/kesim ağırlığı) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Soğuk Karkas	Toplam Göğüs	<i>Pectoralis majör</i>	<i>Pectoralis minör</i>	But	Kanat	Sırt-Boyun
Konvansiyonel kafes		70.83 $\pm$ 0.42	28.12 $\pm$ 0.30	16.04 $\pm$ 0.18	4.11 $\pm$ 0.07	15.57 $\pm$ 0.14	5.78 $\pm$ 0.09 ^b	20.26 $\pm$ 0.20
Yer kafesi		68.71 $\pm$ 0.51	27.19 $\pm$ 0.37	14.89 $\pm$ 0.22	3.79 $\pm$ 0.09	15.18 $\pm$ 0.17	6.49 $\pm$ 0.11 ^a	19.47 $\pm$ 0.25
Zenginleştirilmiş kafes		70.36 $\pm$ 0.76	26.88 $\pm$ 0.55	15.01 $\pm$ 0.32	3.71 $\pm$ 0.13	14.95 $\pm$ 0.25	6.12 $\pm$ 0.17 ^b	20.00 $\pm$ 0.37
Cinsiyet								
Dişi		69.92 $\pm$ 0.48	27.41 $\pm$ 0.35	15.54 $\pm$ 0.20	3.95 $\pm$ 0.08	15.23 $\pm$ 0.16	6.17 $\pm$ 0.11	19.69 $\pm$ 0.24
Erkek		70.02 $\pm$ 0.47	27.39 $\pm$ 0.34	15.08 $\pm$ 0.20	3.79 $\pm$ 0.08	15.24 $\pm$ 0.15	6.09 $\pm$ 0.10	20.14 $\pm$ 0.23
İnteraksiyon								
Konvansiyonel kafes	Dişi	70.33 $\pm$ 0.58	28.02 $\pm$ 0.41	16.21 $\pm$ 0.24	4.15 $\pm$ 0.10	15.38 $\pm$ 0.19	5.74 $\pm$ 0.13	19.78 $\pm$ 0.28
	Erkek	71.33 $\pm$ 0.61	28.22 $\pm$ 0.44	15.87 $\pm$ 0.26	4.07 $\pm$ 0.10	15.76 $\pm$ 0.20	5.82 $\pm$ 0.14	20.75 $\pm$ 0.30
Yer kafesi	Dişi	68.20 $\pm$ 0.71	26.98 $\pm$ 0.51	15.05 $\pm$ 0.30	3.71 $\pm$ 0.12	15.14 $\pm$ 0.23	6.33 $\pm$ 0.16	19.07 $\pm$ 0.34
	Erkek	69.22 $\pm$ 0.74	27.40 $\pm$ 0.53	14.74 $\pm$ 0.31	3.86 $\pm$ 0.13	15.23 $\pm$ 0.24	6.65 $\pm$ 0.17	19.87 $\pm$ 0.36
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	71.23 $\pm$ 1.13	27.22 $\pm$ 0.81	15.37 $\pm$ 0.48	3.98 $\pm$ 0.19	15.19 $\pm$ 0.37	6.43 $\pm$ 0.25	20.21 $\pm$ 0.55
	Erkek	69.50 $\pm$ 1.03	26.54 $\pm$ 0.74	14.64 $\pm$ 0.43	3.44 $\pm$ 0.17	14.72 $\pm$ 0.34	5.81 $\pm$ 0.23	19.78 $\pm$ 0.50
Varyasyon Kaynakları					P Değeri			
Deneme		0.196	0.053	0.089	0.174	0.051	0.000*	0.052
Cinsiyet		0.887	0.971	0.106	0.176	0.986	0.628	0.173
Deneme*Cinsiyet		0.257	0.704	0.846	0.086	0.326	0.071	0.252

4.3. Gelişim Dengesi (Bilateral Simetri)

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarının 3 ve 8 haftalık yaşlarda ölçülen yüz, kanat, incik boy ve çapına ait sol ve sağ kısımları arasında saptanan farklara (mm) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Benzer şekilde deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarının 3 ve 8 haftalık yaşlarda ölçülen yüz, kanat, incik boy ve çapına ait oransal asimetri değerlerine ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de sunulmuştur. Üçüncü haftada bilateral özellikler arasında sadece kanat bakımından deneme grupları arasında farklılık saptanmış olup ($P<0.05$), yüz, incik çapı ve incik boyu bakımından deneme grupları arasında fark bulunmamıştır. Söz konusu ölçümde konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların sol ve sağ kanat uzunlukları arasındaki farklılık diğer iki deneme grubunun ortalamalarından yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Çizelge 4.8.'de yer alan oransal asimetri değerleri incelendiğinde ise üç haftalık yaşta ölçülen tüm bilateral özellikler bakımından deneme grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (tümü için $P<0.05$). Yüz, kanat, incik boyu ve çapı bakımından en yüksek oransal asimetri ortalamaları konvansiyonel yer kafesinde saptanırken, konvansiyonel katlı kafes ve zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınlar için söz konusu oransal asimetri ortalamaları daha düşük değerlere sahiptir.

Sekiz haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler sonucunda yüz, kanat ve incik boyuna ait sol ve sağ kısımları arasında saptanan farklara (mm) ilişkin ortalamalar bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmış olup, en düşük değerler yüz ve kanat özelliği için konvansiyonel katlı kafeslerde yetiştirilen bıldırcınlarda saptanmıştır (her iki özellik için de $P<0.05$). İncik boyu bakımından ise en düşük fark ortalaması yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınlardan elde edilmiştir ($P<0.05$). Sekiz haftalık yaşta bilateral özelliklerde ölçülen oransal asimetri değerleri için gruplar arasında sadece kanat özelliğinin ortalaması bakımından farklılık saptanmıştır ($P<0.05$). Buna göre konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların oransal asimetri ortalaması (% 10.85), konvansiyonel yer ve zenginleştirilmiş yer kafeslerinde barındırılanların ortalamalarından (sırasıyla % 6.68 ve % 7.87) yüksek bulunmuştur.

Kanatlı hayvanlarda gelişim dengesi-zorlanım ilişkisini bilateral simetrik özellikler ile ortaya koyma prosedürünün uygulanmasına yönelik ve aleyhte argümanlar vardır. Garcia (2004) kanatlılarda zorlanımın vücudun tüm bölgelerinde asimetriye yol açabilirse de bunu ortaya koymak için çok sayıda karakterin ölçümünün gerektiğini ve bu özelliklerin de sayısal olarak homojen olmadıklarından dolayı düzeltme gerektirdiğini iddia etmiştir. Bununla birlikte Knierim vd. (2007) dengeli asimetrinin karaktere özgü olduğu ileri sürülmüş ve düzeltme ile asimetriye duyarlı karakterlerin saptanmasının engellenebileceğini iddia etmiştir. Görüldüğü üzere kanatlı hayvanlarda gelişim simetrisinin çevresel manipülasyonlar ile ilişkisi konusunda çok fazla fikir ayrılığı bulunmaktadır. Bıldırcınlarında gelişim dengesinin bilateral simetrik özellikler ile ölçülmesi konusunda ilk çalışmalardan birisi Nestor vd. (2002) tarafından gerçekleştirilmiş, ağırlık bakımından uzun dönemli, iki yönlü seleksiyon uygulanmış sürülerde genetik stresin gelişim dengesi üzerine etkileri ortaya konulmuştur.

Çizelge 4.7. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircınların bazı bilateral özelliklerin sol ve sağ kısımları arasında saptanan farklara (mm) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Üç haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler				Sekiz haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler			
		Yüz (sol-sağ, mm)	Kanat (sol-sağ, mm)	İncik Boy (sol-sağ, mm)	İncik Çap (sol-sağ, mm)	Yüz (sol-sağ, mm)	Kanat (sol-sağ, mm)	İncik Boy (sol-sağ, mm)	İncik Çap (sol-sağ, mm)
Konvansiyonel kafes		0.09 $\pm$ 0.14	2.33 $\pm$ 0.31 ^a	0.81 $\pm$ 0.15	-0.46 $\pm$ 0.07	-0.38 $\pm$ 0.12 ^b	-4.10 $\pm$ 0.43 ^b	-1.59 $\pm$ 0.30 ^a	-0.11 $\pm$ 0.08
Yer kafesi		-0.32 $\pm$ 0.17	1.54 $\pm$ 0.38 ^b	0.64 $\pm$ 0.18	-0.63 $\pm$ 0.09	0.04 $\pm$ 0.14 ^a	-1.36 $\pm$ 0.51 ^a	-3.81 $\pm$ 0.36 ^c	-0.18 $\pm$ 0.10
Zenginleştirilmiş kafes		-0.08 $\pm$ 0.26	0.76 $\pm$ 0.57 ^c	0.69 $\pm$ 0.27	-0.40 $\pm$ 0.13	0.00 $\pm$ 0.17 ^a	-1.94 $\pm$ 0.60 ^a	-2.62 $\pm$ 0.42 ^b	-0.03 $\pm$ 0.11
Cinsiyet									
Dişi		-0.07 $\pm$ 0.17	1.12 $\pm$ 0.36	0.58 $\pm$ 0.17	-0.56 $\pm$ 0.08	-0.16 $\pm$ 0.12	-3.71 $\pm$ 0.43	-2.92 $\pm$ 0.30	-0.14 $\pm$ 0.08
Erkek		-0.13 $\pm$ 0.16	1.97 $\pm$ 0.35	0.84 $\pm$ 0.17	-0.43 $\pm$ 0.08	-0.06 $\pm$ 0.12	-4.56 $\pm$ 0.41	-2.43 $\pm$ 0.29	-0.08 $\pm$ 0.08
İnteraksiyon									
Konvansiyonel kafes	Dişi	-0.12 $\pm$ 0.20	1.93 $\pm$ 0.43	0.71 $\pm$ 0.20	-0.39 $\pm$ 0.10	-0.43 $\pm$ 0.16	-3.81 $\pm$ 0.59	-1.96 $\pm$ 0.41	-0.05 $\pm$ 0.11
	Erkek	0.30 $\pm$ 0.21	2.73 $\pm$ 0.45	0.91 $\pm$ 0.22	-0.53 $\pm$ 0.10	-0.33 $\pm$ 0.18	-4.40 $\pm$ 0.63	-1.22 $\pm$ 0.44	-0.17 $\pm$ 0.12
Yer kafesi	Dişi	-0.31 $\pm$ 0.24	1.23 $\pm$ 0.52	0.60 $\pm$ 0.25	-0.76 $\pm$ 0.12	-0.03 $\pm$ 0.20	-0.81 $\pm$ 0.72	-4.08 $\pm$ 0.50	-0.26 $\pm$ 0.13
	Erkek	-0.32 $\pm$ 0.25	1.86 $\pm$ 0.55	0.67 $\pm$ 0.26	-0.50 $\pm$ 0.13	0.11 $\pm$ 0.21	-1.91 $\pm$ 0.73	-3.55 $\pm$ 0.51	-0.10 $\pm$ 0.14
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	0.21 $\pm$ 0.39	0.21 $\pm$ 0.84	0.42 $\pm$ 0.40	-0.54 $\pm$ 0.19	-0.03 $\pm$ 0.25	-1.50 $\pm$ 0.90	-2.71 $\pm$ 0.63	-0.10 $\pm$ 0.17
	Erkek	-0.36 $\pm$ 0.36	1.32 $\pm$ 0.77	0.95 $\pm$ 0.37	-0.26 $\pm$ 0.18	0.03 $\pm$ 0.22	-2.37 $\pm$ 0.79	-2.53 $\pm$ 0.55	0.03 $\pm$ 0.15
Varyasyon Kaynakları						P Değeri			
Deneme		0.197	0.037*	0.754	0.208	0.049*	0.000*	0.000*	0.589
Cinsiyet		0.811	0.093	0.266	0.242	0.557	0.154	0.247	0.598
Deneme*Cinsiyet		0.222	0.942	0.773	0.126	0.987	0.928	0.859	0.462

Çizelge 4.8. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildircınların bazı bilateral özelliklerin sol ve sağ kısımları arasında saptanan oransal asimetri değerlerine (%) ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Üç haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler				Sekiz haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler			
		Yüz (%)	Kanat (%)	İncik Boy (%)	İncik Çap (%)	Yüz (%)	Kanat (%)	İncik Boy (%)	İncik Çap (%)
Konvansiyonel kafes		9.15±0.62 ^b	21.80±1.19 ^b	12.12±0.82 ^b	14.35±0.82 ^b	9.49±0.46	10.85±0.46 ^a	5.60±0.31	15.71±0.84
Yer kafesi		12.56±0.88 ^a	33.86±1.69 ^a	18.86±1.16 ^a	17.60±1.16 ^a	7.59±0.84	6.68±0.85 ^b	5.25±0.57	15.06±1.54
Zenginleştirilmiş kafes		8.84±0.74 ^b	18.26±1.42 ^b	18.73±0.98 ^a	14.09±0.98 ^b	8.14±0.58	7.87±0.59 ^b	4.71±0.39	17.98±1.07
Cinsiyet									
Dişi		9.69±0.63	23.46±1.21	17.63±0.83	15.77±0.83	8.39±0.54	8.51±0.54	5.23±0.37	16.88±0.99
Erkek		10.68±0.60	25.82±1.16	15.51±0.80	14.92±0.80	8.42±0.51	8.43±0.52	5.14±0.35	15.62±0.95
İnteraksiyon									
Konvansiyonel kafes	Dişi	8.88±0.85	20.83±1.64	13.21±1.13	13.86±1.13	8.71±0.62	10.74±0.62	5.79±0.42	14.31±1.14
	Erkek	9.43±0.90	22.77±1.73	11.02±1.20	14.85±1.19	10.27±0.67	10.96±0.68	5.41±0.46	17.11±1.23
Yer kafesi	Dişi	11.56±1.32	32.30±2.52	20.34±1.74	18.59±1.74	8.46±1.26	7.50±1.28	4.61±0.86	18.27±2.32
	Erkek	13.56±1.17	35.43±2.23	17.39±1.54	16.60±1.54	6.72±1.10	5.87±1.11	5.88±0.75	11.86±2.02
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	8.63±1.05	17.25±2.01	19.33±1.39	14.86±1.38	8.00±0.80	7.27±0.81	5.28±0.54	18.06±1.47
	Erkek	9.05±1.05	19.28±2.01	18.13±1.39	13.32±1.38	8.28±0.85	8.46±0.86	4.14±0.57	17.90±1.56
Varyasyon Kaynakları									
P Değeri									
Deneme		0.002*	0.000*	0.000*	0.040*	0.061	0.000*	0.208	0.167
Cinsiyet		0.258	0.158	0.068	0.461	0.962	0.920	0.863	0.359
Deneme*Cinsiyet		0.753	0.956	0.841	0.468	0.211	0.391	0.220	0.032

Çalışmada dişi ve erkek bıldırcınların yüz, kanat, incik boy ve incik çaplarına ilişkin fark ortalamaları ve oransal asimetri ortalamaları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (tümü için $P>0.05$). Bıldırcınlarda çevresel zenginleştirmenin ya da alternatif yetiştirme sistemlerinin gelişim dengesi üzerine etkisinin ortaya konulduğu herhangi bir çalışma bulunmamakla birlikte bazı çevresel manipölasyonların bilateral simetri üzerine etkisinin araştırıldığı bazı çalışmalar bulunmaktadır (Narinç ve Aksoy 2012). Bunlardan birinde ısı stresine maruz kalan Japon bıldırcınlarında rasyona tek başına oleuropein, organik selenyum, a-tokoferol asetat ve selenyum takviyesinin TI ve bilateral simetri üzerine etkileri araştırılmıştır (Sarica ve Özdemir 2018). Sarica ve Özdemir (2018) rasyona katılan ilavelerin bilateral özelliklere ilişkin fark ortalamaları bakımından farklılığa yol açmadığını, bunun yanında ısıl zorlanımın gaga uzunluğu, parmak uzunluğu, burun deliği ve göz uzunluğu özelliklerine ilişkin fark ortalamaları bakımından farklılığa yol açtığını ortaya koymuşlardır. Söz konusu çalışmada sadece bilateral özelliklerin aralarındaki farklar kullanılmış olup, oransal asimetri ya da simetri durumu hakkında bilgi verilmemiştir. Alternatif yetiştirme sistemlerinde barındırılan tavuklarda bilateral simetri ölçümleri gerçekleştiren Campo vd. (2008), derin altlık sisteminde yetiştirilenlerin serbest dolaşimli sistemde yetiştirilen tavuklara göre daha yüksek oransal asimetri ortalamasına sahip olduğunu bildirmişler, açık alana çıkarmanın zorlanımdan kaynaklı gelişim dengesizliğini azalttığını iddia etmişlerdir. Her iki çalışma sonuçları da bu çalışmada saptanmış olan çevresel zenginleştirme uygulanan bıldırcınların kanat, yüz ve incik boyu fark ortalamaları ile yüz, kanat ve incik çapına ilişkin oransal asimetri değerleri bakımından diğer gruplardan daha düşük değerlere sahip olmaları durumunu desteklemektedir.

Kanatlı hayvanlarda yerleşim sıklığı yükseldikçe asimetrinin arttığı pek çok çalışma sonucunda ortaya konulmuştur (Møller vd. 1995; Ventura vd. 2010). Yerleşim sıklığının kemik yapısı ve bilateral özelliklerdeki simetri düzeyi üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Buijs vd. (2012) yerleşim sıklığı arttıkça asimetri düzeyinin da arttığı bildirilmiştir. Farklı gelişme hızına sahip etlik piliçlerde ısıl zorlanımın gelişim simetrisine etkisinin ortaya konulmasını amaçlayan Yalçın vd. (2000) sıcaklık zorlanımının simetrik özellikleri etkilediğini, ancak asimetrinin zamanla azalabileceğini ortaya koymuşlardır. Yerleşim sıklığı ve göz sayısına göre farklı barındırma alanlarında yetiştirilen tavuklarda gelişim dengesini araştıran Campo vd. (2009), söz konusu uygulamaların pek çok bilateral özelliğin oransal asimetri üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada metrekarede 4, 12 ve 20 tavuk barındırılmış olup, yerleşim sıklığı arttıkça but uzunluğu ve genişliği, parmak uzunluğu ve sakal uzunluğu için saptanan oransal asimetri değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının, bazı performans ve bilateral simetrik özellikler üzerine etkilerini ele alan Onbaşılar vd. (2008), tarso metatarsus özelliğine ilişkin oransal asimetri değerinin metrekarede 11.9 etlik piliç barındırılan deneme grubunda % 3.1, metrekarede 17.5 etlik piliç barındırılan deneme grubundan % 4.1 olduğunu tespit etmiş ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Yerleşim sıklığının bilateral simetrik özellikler üzerindeki etkisinin ortaya konulduğu çalışmalar bu çalışmadaki bulgularla uyumlu bulunmuştur.

Deneme gruplarında yer alan Japon bıldırcınlarının yüz, kanat, incik boyu ve incik çapı için 3 ve 8 haftalık yaşlarda tespit edilen simetri durumları Çizelge 4.9.'da sunulmuştur. Bilindiği üzere genetik ve çevresel zorlanım unsurlarından uzak canlıların

bilateral özelliklerinde gözlenen simetri tipi dalgalanan asimetridir (sağ ve sol tarafın farkları normal dağılış gösteren ve ortalaması sifıra eşit). Genellikle yönlendirilmiş asimetri (sağ ve sol tarafın farkları normal dağılış gösteren ve ortalaması sifıra eşit değil) genetik, simetrisiz ya da antisimetri olarak tanımlanan durum (sağ ve sol tarafın farkları normal dağılış göstermez) ise çevresel zorlanım sonucunda ortaya çıkmaktadır (Knierim vd. 2007).

Çizelge 4.9. Deneme gruplarında yer alan Japon bildircınlarının bazı bilateral özelliklerine ilişkin simetri durumları

Deneme	Kriter	Yüz	Kanat	İncik Boy	İncik Çap
Üç haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler					
Konvansiyonel kafes (KK)	Shapiro-Wilk	0.314	0.006	0.122	0.105
	T Test (Tek örneklem)	0.001	0.000	0.000	0.157
	Simetri Durumu	Yönlendirilmiş Asimetri	Simetrisiz	Yönlendirilmiş Asimetri	Dalgalanan Asimetri
Yer kafesi (YK)	Shapiro-Wilk	0.131	0.014	0.603	0.008
	T Test (Tek örneklem)	0.768	0.005	0.000	0.037
	Simetri Durumu	Dalgalanan Asimetri	Simetrisiz	Yönlendirilmiş Asimetri	Simetrisiz
Zenginleştirilmiş kafes (ZK)	Shapiro-Wilk	0.510	0.023	0.775	0.964
	T Test (Tek örneklem)	0.969	0.000	0.000	0.851
	Simetri Durumu	Dalgalanan Asimetri	Simetrisiz	Yönlendirilmiş Asimetri	Dalgalanan Asimetri
Sekiz haftalık yaşta gerçekleştirilen ölçümler					
Konvansiyonel kafes (KK)	Shapiro-Wilk	0.005	0.006	0.099	0.314
	T Test (Tek örneklem)	0.597	0.000	0.000	0.000
	Simetri Durumu	Simetrisiz	Simetrisiz	Yönlendirilmiş Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri
Yer kafesi (YK)	Shapiro-Wilk	0.349	0.373	0.686	0.110
	T Test (Tek örneklem)	0.057	0.000	0.000	0.000
	Simetri Durumu	Dalgalanan Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri
Zenginleştirilmiş kafes (ZK)	Shapiro-Wilk	0.005	0.379	0.558	0.964
	T Test (Tek örneklem)	0.676	0.086	0.014	0.003
	Simetri Durumu	Simetrisiz	Dalgalanan Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri	Yönlendirilmiş Asimetri

Çalışmada her deneme grubundaki bildiricilerin yüz, kanat, incik boy ve incik çaplarına ilişkin farkların 3 ve 8 haftalık yaşlardayken belirlenmesiyle her deneme grubuna ait toplam 8 adet simetri tipi belirlenmiştir (Çizelge 4.9.). Buna göre zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bildiricilerin sekiz simetri tespitinden üçü dalgalanan, üçü yönlendirilmiş, ikisi simetrisiz tip olarak tespit edilirken, konvansiyonel katlı kafeste bir dalgalanan, dört yönlendirilmiş, üç simetrisiz tip asimetri belirlenmiştir. Konvansiyonel yer kafesinde ise iki dalgalanan, dört yönlendirilmiş, iki simetrisiz tip asimetri bulunmuştur. Çizelge 4.9.'dan da anlaşılabileceği üzere en fazla dalgalanan asimetri tipi zenginleştirilmiş kafeste bulunurken, çevresel zorlanımın göstergesi olarak kabul edilen simetrisizlik bakımından en yüksek tespit konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bildiricilerde bulunmuştur.

4.4. Korku Düzeyi

Deneme gruplarında yer alan Japon bildiricilerinin haftalık TI ortalamaları ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.10'da sunulmuştur. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere, ölçüm yapılan tüm haftalarda deneme gruplarının TI ortalamaları arasında istatistiksel farklılıklar saptanmıştır (tümü için $P < 0.05$). Fakat bu farklılıkların yönü haftalar boyunca sabit kalmamış olup, ilk iki hafta konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bildiricilerin TI süre ortalaması diğer gruplardan yüksek bulunurken, sonraki iki hafta zenginleştirilmiş kafestekilerin ortalamalarının diğer gruplardan fazla olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Deneme grupları arasında yer alan Japon bildiricilerinin haftalar arası Tonik immobilité değerleri

Deneme	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta
Konvansiyonel kafes	83.3±8.41 ^a	106.34±9.97 ^a	80.07±15.97 ^b	85.92±17.86 ^b
Yerde yetiştirme	33.67±8.41 ^c	59.40 ± 9.97 ^c	88±15.97 ^b	83.6±17.86 ^b
Zenginleştirilmiş kafes	52.50±8.41 ^b	73.20 ± 9.97 ^b	106.34±15.97 ^a	121.44±17.86 ^a
Varyasyon Kaynakları	P değeri			
Deneme	0.001	0.001	0.001	0.001
Deneme	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta
Konvansiyonel kafes	65.20±8.37 ^a	155.75±15.88 ^a	62.54±15.67 ^b	118.57±14.46 ^a
Yerde yetiştirme	51.98±8.37 ^b	86.54±15.88 ^b	85.89±15.67 ^a	68.78±14.46 ^b
Zenginleştirilmiş kafes	37.75±8.37 ^c	101.08±15.88 ^b	58.84±15.67 ^b	66.13±14.46 ^b
Varyasyon Kaynakları	P değeri			
Deneme	0.001	0.001	0.001	0.001

Sonraki iki haftada yine konvansiyonel kafeste barındırılan bıldırcınların TI süre ortalamaları diğer gruplardan yüksek bulunurken, yedinci haftada en yüksek TI süre ortalaması yerde yetiştirilen bıldırcınlarda, sekizinci haftada ise konvansiyonel katlı kafesteki bıldırcınlarında saptanmıştır. Tüm haftalar bir arada değerlendirildiğinde ise konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların TI süre ortalamalarının (94.71 s), konvansiyonel yer kafesi ve zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların TI süre ortalamalarından (sırasıyla 69.73 s ve 77.16 s) daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Uyumlu sonuçlar bildiren Jones (1982), zenginleştirilmiş çevrede yetiştirilen etlik piliçlerin korku düzeyinin azaldığını ve farklı objelere karşı adaptasyon yeteneklerinin arttığını tespit etmiştir. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirme ve müzik uyarımının davranış özellikleri üzerine etkisini araştıran (Gvoryahu vd. 1987), barındırma alanında farklı zenginleştirme objelerinin kullanımının korku davranışını önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir. (Jones 1982; Gvoryahu vd. 1987) tarafından saptanan bulgular bu çalışmada deneme gruplarındaki bıldırcınların TI süresi ortalamaları için saptanan sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur.

4.5. Tüy Skoru, Ayak Taban Yangısı ve Yürüyüş Skoru

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki bıldırcınların tüy skoru, ayak taban yangısı ve yürüyüş skoru özelliklerine ilişkin ortalamalar Çizelge 4.11.'de sunulmuştur. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere tüy skoru bakımından zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcınların ortalaması (0.10), hem konvansiyonel katlı kafeste hem de yerde yetiştirilenlerin ortalamalarından (sırasıyla 0.43 ve 0.49) daha iyi bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışmada ayak taban yangısı bakımından yer kafeslerinde barındırılan bıldırcınların ortalamalarının konvansiyonel katlı kafeslerde barındırılanlardan daha kötü olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Bunun yanında ayak taban yangısı bakımından zenginleştirilmiş yer kafesinde barındırılan bıldırcınların ortalamasının da konvansiyonel yer kafesinde yetiştirilenlerden daha iyi olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Çalışmada yürüyüş skoru bakımından en iyi ortalamalar konvansiyonel yer kafeslerinde ve zenginleştirilmiş yer kafeslerinde barındırılan bıldırcınlardan elde edilmiş olup (sırasıyla 1.63 ve 1.80), beklenildiği gibi konvansiyonel katlı kafeste barındırılan bıldırcınların ortalaması (0.27) daha düşüktür ($P<0.05$).

Miller ve Mench (2006) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada dört farklı zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların tüy skorlarının zenginleşmeden etkilenmediğini ancak erken dönemde yapılan ölçümlerin yanıltıcı olabileceğini, besi döneminin sonunda yapılan analizlerde bıldırcınların genel olarak tüy yolma, saldırganlık ve cinsel bağlantının kümülatif etkileri sonucunda yüksek tüy skorlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar denemede grup büyüklüğünün küçük olması ve düşük yerleşim sıklığından dolayı standart kafeslerde veya zemin bölmelerine kıyasla bıldırcınların tüylere zarar veren etkileşimleri minimumda tutmak için uygun olduğunu bildirmişlerdir. Weimer vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada yoğun yerleşim sıklığına sahip olan grupta refahı temsil eden özelliklerden biri olan tüy skorunun da kötü olduğu belirlenmiştir. Etlik piliçlerde kümes içi strese maruz bırakma,

yaş ve cinsiyetin tüy skoru, tüy kirlilik skoru, ayak tabanı yangısı, canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine etkilerini araştıran Petek ve Orman (2013), çalışmalarında yaşa bağlı erkek etlik piliçlerin canlı ağırlık artışlarının daha yüksek ve düşük yem tüketimi olduğunu, yaş ilerledikçe strese karşı dayanıklılıkta azalma, erkek ve dişi etlik piliçlerin taban yangısı ve tüy kalitesinde bozukluk meydana geldiğini ileri sürmüşlerdir.

Çizelge 4.11. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bildiricilerine ait tüy skoru, ayak taban yangısı ve yürüyüş skoru özelliklerine ilişkin ortalamalar ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Tüy Skoru	Ayak Taban Yangısı	Yürüyüş Skoru
Konvansiyonel kafes		0.43 $\pm$ 0.06 ^a	0.10 $\pm$ 0.04 ^c	0.27 $\pm$ 0.22 ^b
Yer kafesi		0.49 $\pm$ 0.05 ^a	0.43 $\pm$ 0.05 ^a	1.63 $\pm$ 0.22 ^a
Zenginleştirilmiş kafes		0.10 $\pm$ 0.05 ^b	0.29 $\pm$ 0.06 ^b	1.80 $\pm$ 0.34 ^a
Cinsiyet				
Dişi		0.37 $\pm$ 0.05	0.28 $\pm$ 0.04	1.16 $\pm$ 0.19
Erkek		0.32 $\pm$ 0.04	0.27 $\pm$ 0.04	1.31 $\pm$ 0.24
İnteraksiyon				
Konvansiyonel kafes	Dişi	0.41 $\pm$ 0.10	0.08 $\pm$ 0.06	0.38 $\pm$ 0.29
	Erkek	0.45 $\pm$ 0.09	0.11 $\pm$ 0.06	0.17 $\pm$ 0.33
Yer kafesi	Dişi	0.59 $\pm$ 0.07	0.53 $\pm$ 0.07	1.50 $\pm$ 0.33
	Erkek	0.40 $\pm$ 0.07	0.33 $\pm$ 0.07	1.75 $\pm$ 0.29
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	0.10 $\pm$ 0.06	0.22 $\pm$ 0.09	1.60 $\pm$ 0.36
	Erkek	0.10 $\pm$ 0.07	0.36 $\pm$ 0.08	2.00 $\pm$ 0.57
Varyasyon Kaynakları			P Değeri	
Deneme		0.000*	0.000*	0.000*
Cinsiyet		0.441	0.869	0.633
Deneme*Cinsiyet		0.288	0.078	0.670

İngiltere'de etlik piliç sürülerinin % 50'sinden fazlası kullanılarak yapılan bir çalışmada Knowles vd. (2008), piliçlerin % 98'inin kesim ağırlığına ulaştıklarında yürüyüş anormalliği gözlemlendiğini ve bunların % 28'inin 3 veya bunun üzerinde yürüyüş puanına sahip olduğu belirlenmiştir. İngiltere, Hollanda, Fransa ve İtalya'da 2013 yılında ticari etlik piliçlerde yürüyüş skoru üç ve daha fazla olanların oranının ortalamasının % 15.6 olduğu belirlenmiştir (Bassler vd. 2013). Kittelson vd. (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da Norveç'teki etlik piliç sürülerinde yürüyüş puanı üç ve üzeri olanların oranının % 25 olduğu belirlenmiştir. Feddes vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada yerleşim sıklığının artması ile ayak taban yangısı, canlı ağırlık, karkas kalitesi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranının kötüleştiği, bunun yanı sıra göğüs yangısı, tibial diskondroplazi, yürüyüş skoru ve ölüm oranının olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki bıldırcınların tüy skoru, ayak taban yangısı ve yürüyüş skoru özelliklerine ilişkin ortalamalar dişiler için sırasıyla 0.37, 0.28 ve 1.16 olarak bulunurken, erkekler için aynı sıralamayla 0.32, 0.27 ve 1.31 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada dişi ve erkekler için saptanan tüy skoru, ayak taban yangısı ve yürüyüş skoru özelliklerine ilişkin ortalamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır (tümü için $P>0.05$).

4.6. Davranış Özellikleri ve Açık Alan Testi

Modern etlik piliçlerin hızlı büyüme ve yüksek kas yapısı özellikleri için ıslah edilmeleri sonucunda günümüzde bu hayvanların zamanlarının yaklaşık % 80'ini dinlenmek için harcadıkları bulunmuştur (Weeks vd. 2000; Zuidhof vd. 2014). Hızlı büyüme ve hareketsizlik kombinasyonu, lokomotor sistemle ilgili topallık ve çeşitli patolojilerin gelişimi için bir risk faktörü oluşturmaktadır (Bradshaw vd. 2002). Bu durum da beraberinde düşük refah düzeyine bağlı olarak düşük verim ve çeşitli anomaliler sonucunda pazarlanabilir karkas sayısında azalma ya da kalitesiz ürün anlamına gelmektedir. Islah düzeyi yüksek olan etlik piliçlerde ve geniş göğüslü beyaz hindilerde karşılaşılan bu durum, Japon bıldırcınlarında henüz bir sorun olarak tanımlanmamaktadır.

Bu çalışmada mevcut deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarının bazı davranış özelliklerine ilişkin zaman bütçesi ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'te sunulmuştur. Söz konusu davranış özellikleri olan yem yeme, yürüme, su içme, eşelenme, çiftleşme, ayakta durma, silkelene, temizlenme, gagalama, kanat germe, yatma, zıplama zaman bütçesi ortalamaları bakımından dişi ve erkekler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır (tümü için $P>0.05$). Bunun yanında yem yeme, yürüme, eşelenme ve gagalama davranışlarına ilişkin zaman bütçeleri bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır ($P<0.05$). Konvansiyonel katlı kafeste ve yer kafesinde barındırılan bıldırcınların yem yeme davranışına ilişkin zaman bütçesi ortalamaları (sırasıyla 82.01 s ve 78.30 s), zenginleştirilmiş yer kafesinde barındırılanlarınkinden (64.58 s) daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Bu durumun aksine bıldırcınların yürümeye ayırdıkları vakit bakımından ise en yüksek ortalama (113.90 s) zenginleştirilmiş kafeste barındırılanlara ait olup, onları sırasıyla konvansiyonel yer kafesinde barındırılan bıldırcınlar (103.09 s) ve en son konvansiyonel katlı kafesteki bıldırcınlar (95.75 s) takip etmektedir ($P<0.05$). Eşelenme davranışı bakımından da beklenildiği gibi yerde yetiştirilen bıldırcınların zaman bütçesi ortalamaları (konvansiyonel 26.78 s, zenginleştirilmiş 17.93 s), konvansiyonel katlı kafeste barındırılanların ortalamasından (4.96 s) yüksek bulunmuştur ($P<0.05$).

Etlik piliçlerde bazı davranış özellikleri ile ışık dalga boyu arasındaki ilişkileri inceleyen Solangi vd. (2004), mavi ışıktaki yetiştirilen piliçlerin saldırganlık ve kavgı davranışlarına ilişkin frekanslarının beyaz ve kırmızı ışık altında yerleştirilenlere göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Japon bıldırcınlarında farklı dalga boylarında monokromatik aydınlatma uygulayan Mümüneoğlu vd. (2019), çalışmada saldırganlık davranışı bakımından deneme grupları arasında önemli bir farklılık tespit edilmediğini bildirmişlerdir, ancak söz konusu özelliğin özellikle eşeyssel olgunluk dönemi ve sonrasında ne şekilde gerçekleşeceğinin merak konusu olduğu vurgulanmıştır.

Çizelge 4.12. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarının bazı davranış özelliklerine ilişkin zaman bütçesi ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Yem yeme (s)	Yürüme (s)	Su içme (s)	Eşelenme (s)	Çiftleşme (s)	Ayakta Durma (s)
Konvansiyonel kafes		82.01 $\pm$ 4.03 ^a	95.75 $\pm$ 4.99 ^c	17.62 $\pm$ 2.45	4.96 $\pm$ 3.45 ^b	0.93 $\pm$ 0.68	55.10 $\pm$ 5.06
Yer kafesi		78.30 $\pm$ 4.21 ^a	103.09 $\pm$ 5.28 ^b	21.65 $\pm$ 3.24	26.78 $\pm$ 4.33 _a	2.64 $\pm$ 1.05	60.21 $\pm$ 5.45
Zenginleştirilmiş kafes		64.58 $\pm$ 5.83 ^b	113.90 $\pm$ 6.77 ^a	28.08 $\pm$ 4.45	17.93 $\pm$ 5.51 ^a	0.65 $\pm$ 1.33	49.53 $\pm$ 6.77
Cinsiyet							
Dişi		76.33 $\pm$ 4.01	103.61 $\pm$ 4.92	24.64 $\pm$ 3.19	18.98 $\pm$ 4.21	1.61 $\pm$ 1.01	55.62 $\pm$ 5.03
Erkek		73.60 $\pm$ 3.75	107.88 $\pm$ 4.43	20.25 $\pm$ 2.44	14.13 $\pm$ 3.08	1.21 $\pm$ 0.68	54.28 $\pm$ 4.44
İnteraksiyon							
Konvansiyonel kafes	Dişi	77.57 $\pm$ 5.43	94.29 $\pm$ 6.81	15.56 $\pm$ 3.53	4.31 $\pm$ 4.93	0.71 $\pm$ 0.98	59.16 $\pm$ 7.05
	Erkek	86.46 $\pm$ 5.95	97.20 $\pm$ 7.29	19.68 $\pm$ 3.41	5.60 $\pm$ 4.84	1.16 $\pm$ 0.96	51.04 $\pm$ 7.27
Yer kafesi	Dişi	84.24 $\pm$ 5.89	108.25 $\pm$ 7.51	26.26 $\pm$ 4.72	34.00 $\pm$ 6.85	4.11 $\pm$ 1.59	51.74 $\pm$ 7.90
	Erkek	72.37 $\pm$ 6.01	97.92 $\pm$ 7.43	17.04 $\pm$ 4.44	19.56 $\pm$ 5.31	1.17 $\pm$ 1.38	68.67 $\pm$ 7.52
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	67.18 $\pm$ 8.97	106.28 $\pm$ 10.72	32.11 $\pm$ 7.54	18.63 $\pm$ 9.38	0.00 $\pm$ 2.39	55.95 $\pm$ 10.77
	Erkek	61.97 $\pm$ 7.44	121.52 $\pm$ 8.27	24.04 $\pm$ 4.72	17.24 $\pm$ 5.79	1.29 $\pm$ 1.16	43.11 $\pm$ 8.22
Varyasyon Kaynakları				P Değeri			
Deneme		0.047*	0.028*	0.114	0.001*	0.347	0.467
Cinsiyet		0.620	0.519	0.276	0.354	0.744	0.841
Deneme*Cinsiyet		0.196	0.267	0.199	0.354	0.332	0.141

Çizelge 4.13. Deneme gruplarında yer alan farklı cinsiyetteki Japon bıldırcınlarının bazı davranış özelliklerine ilişkin zaman bütçesi ortalamaları ($\pm$ standart hata) ve istatistik analiz sonuçları

Deneme		Silkelenme (s)	Temizlenme (s)	Gagalama (s)	Kanat germe (s)	Yatma (s)	Zıplama (s)
Konvansiyonel kafes		0.92 $\pm$ 0.97	18.38 $\pm$ 3.26	3.45 $\pm$ 2.34 ^c	6.53 $\pm$ 1.57	43.47 $\pm$ 5.12	0.00 $\pm$ 11.47
Yer kafesi		0.75 $\pm$ 1.71	24.61 $\pm$ 3.61	11.84 $\pm$ 2.60 ^a	6.34 $\pm$ 2.58	54.72 $\pm$ 6.87	10.00 $\pm$ 3.36
Zenginleştirilmiş kafes		3.84 $\pm$ 1.81	27.75 $\pm$ 4.73	8.37 $\pm$ 3.60 ^b	7.40 $\pm$ 2.85	55.44 $\pm$ 9.17	5.56 $\pm$ 6.05
Cinsiyet							
Dişi		0.51 $\pm$ 1.43	23.14 $\pm$ 3.38	6.37 $\pm$ 2.67	7.50 $\pm$ 2.18	57.64 $\pm$ 6.40	4.33 $\pm$ 5.67
Erkek		3.17 $\pm$ 1.06	24.02 $\pm$ 3.01	9.40 $\pm$ 2.02	6.01 $\pm$ 1.72	44.78 $\pm$ 5.39	9.06 $\pm$ 2.89
İnteraksiyon							
Konvansiyonel kafes	Dişi	1.12 $\pm$ 1.36	20.27 $\pm$ 4.73	2.75 $\pm$ 3.31	9.03 $\pm$ 2.20	49.19 $\pm$ 6.94	0.00 $\pm$ 11.47
	Erkek	0.72 $\pm$ 1.39	16.49 $\pm$ 4.49	4.14 $\pm$ 3.31	4.03 $\pm$ 2.24	37.75 $\pm$ 7.54	0.00 $\pm$ 3.75
Yer kafesi	Dişi	0.00 $\pm$ 2.62	23.97 $\pm$ 5.34	10.48 $\pm$ 3.83	5.60 $\pm$ 3.94	58.56 $\pm$ 9.63	8.00 $\pm$ 5.13
	Erkek	1.50 $\pm$ 2.19	25.26 $\pm$ 4.86	13.20 $\pm$ 3.51	7.07 $\pm$ 3.33	50.88 $\pm$ 9.81	12.00 $\pm$ 4.34
Zenginleştirilmiş kafes	Dişi	0.40 $\pm$ 3.10	25.19 $\pm$ 7.19	5.88 $\pm$ 6.20	7.86 $\pm$ 4.71	65.18 $\pm$ 15.08	5.00 $\pm$ 11.47
	Erkek	7.29 $\pm$ 1.85	30.32 $\pm$ 6.14	10.87 $\pm$ 3.66	6.93 $\pm$ 3.22	45.70 $\pm$ 10.43	6.11 $\pm$ 3.82
Varyasyon Kaynakları				P Değeri			
Deneme		0.335	0.208	0.047*	0.957	0.311	0.637
Cinsiyet		0.139	0.846	0.366	0.594	0.126	0.716
Deneme*Cinsiyet		0.213	0.719	0.915	0.529	0.875	0.837

Çizelge 4.14. Deneme grupları arasında yer alan Japon bildiricilerinin açık alan testi değerleri ve istatistik analiz

	İlk Ötüş	İlk Hareket	İlk Dışkı	Gezilen alan	Ötüş sayısı	Zıplama	Toplam Hareket
Konvansiyonel kafes	74.08±31.07 ^a	153.92±26.69	73.83±26.11	35.33±10.87	28.33±8.47	2.50±1.08	66.75±17.84
Yerde yetiştirme	60.33±31.07 ^b	6.42±26.69	25.75±26.11	42.50±18.83	25.67±8.47	0.00±1.08	35.58±17.84
Zenginleştirilmiş kafes	49.25±31.07 ^c	42.88±26.69	69.33±26.11	59.33±10.87	31.25±8.47	0.00±1.08	98.17±17.84
Varyasyon Kaynakları	P değeri						
Deneme	0.001	0.061	0.368	0.307	0.897	0.183	0.061

Deneme grupları arasında yer alan Japon bıldırcınlarının açık alan testi değerleri ve istatistik analiz sonuçları çizelge 4.14'te sunulmuştur. İlgili çizelgeden de görüleceği üzere ilk ötüş özelliği bakımından konvansiyonel katlı kafeste yetiştirilen bıldırcınların ilk ötüş değeri (74.08), hem yer kafesi hem de zenginleştirilmiş kafeste yetiştirilen bıldırcın değerlerinden sırasıyla (60.33, 49.25) daha iyi bulunmuştur. Mümüneoğlu vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada su içme ve yem yeme özellikleri bakımından beyaz ışık ile aydınlatılan kontrol grubunun daha yüksek canlı ağırlığa sahip olan mavi ve yeşil deneme gruplarından daha yüksek zaman bütçesi ortalamalarına sahip olması dikkat çekici bulunmuştur. Tavuklarda kafes yerleşim sıklığının etkilerini inceleyen Bishop (2009), tavuklarda gözlenen refah davranışlarının yoğunluk azaldıkça arttığını bildirmiş, bu nedenle tavukların tüy düzeltme, hareket etme, tüy kabartma ve gerinme gibi davranışlar için daha geniş alanlara gereksinim duyduğunu belirtmiştir. Tavuklara daha fazla kafes alanı sağlanması ile hayvanların daha az strese girdiği birçok araştırmacı (Lei vd. 1972; Mashaly vd. 1984; Craig vd. 1986) tarafından belirtilmiştir. Tauson (1985) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada konvansiyonel kafes yoğunluğu arttırıldığında agresif davranışların arttığı, tavukların kafes girintilerine sıkıştığı ve diğer tavuklar tarafından gagalandığı belirlenmiş, bunun sonucunda ölüm oranının yükseldiği belirtilmiştir. Bokkers ve Koene (2003) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada entansif ve serbest dolaşimli üretim sistemlerinde hızlı ve yavaş gelişen etlik piliçlerin davranışsal özellikleri araştırılmış, yavaş gelişen etlik piliçlerin hızlı gelişenlere göre daha fazla yatarak vakit geçirdiğini, yem yediğini ve su içtiğini bildirmişlerdir.

Miller ve Mench (2005) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada Japon bıldırcınları dört farklı çevresel zenginleştirme yapılmış alanda barındırılmış, bunların davranışlar üzerinde etkisi incelenmiştir. Araştırmada kum banyosu, ayna, zemin yemliği gibi ekipmanlar kullanılarak, bıldırcınların çeşitli aktiviteler için harcadıkları zamanlar ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre bıldırcınlar zenginleştirilmiş çevre ekipmanlarının kullanımını daha çok tercih etmiş, zemin yemliğinin kullanımı toplam aktivite süresinin % 29'unu, kum banyosu kullanımı ise % 26'sını oluşturmuştur. Dişi ve erkek bıldırcınların zenginleştirilmiş çevreye karşı verdikleri tepkilerin eşit olmadığını bildiren Miller ve Mench (2005), davranışlar açısından özellikle zemin yemliğinin en etkili ekipman olduğunu, koloni kafesinin kullanımının ise davranışlar üzerinde olumsuz etkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir. Miller ve Mench (2006) tarafından gerçekleştirilen başka bir araştırmada ise zenginleştirilmiş çevrenin, özellikle taban yemliğinin yem saçmayı azalttığı, koloni tipi kafeste barındırılan bıldırcınların tüy kondisyonunun bireysel barındırılan bıldırcınlara göre daha düşük olduğunu, tüy gagalama ve agresif gagalama davranışları bakımından ise gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunmadığını ileri sürmüşlerdir. Karabayır ve Tolu (2008) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada ise kafeste yetiştirilen Japon bıldırcınlarında beş haftalık yaşa kadar her hafta birer saat davranış örnekleme uygulanmıştır. Araştırmacılar bıldırcınların zaman bütçesini en çok yem yeme davranışı için kullandığını (% 30), bu davranışın ise erkek (% 28) ve dişi (% 32) bıldırcınlarda anlamlı derecede farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmada bıldırcınların zaman bütçesi kullanımının % 2'sinde saldırgan davranışlar içerisinde olduğu, dişi ve erkek bıldırcınlar arasında saldırgan davranış bakımından istatistiksel bir farklılık olmadığı ileri sürülmüştür.

5. SONUÇ

Daha yüksek canlı ağırlığın hedeflendiği ama ekonomik kaygı taşıyan bir üretim tarzında konvansiyonel katlı kafeslerin kullanılması ile daha iyi sonuçlar alınması muhtemeldir. Bunun yanında özellikle soğuk karkas verimi gibi bazı kritik özellikler açısından zenginleştirilmiş kafes kullanımının da oldukça iyi sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Ancak hayvan refahı gözetilerek yapılacak bir üretim tarzı için ise zenginleştirilmiş yer kafesi kullanılması sonucunda birçok refah ve davranış özelliği bakımından iyi sonuçlar elde edildiği tarafımızca belirlenmiştir. Bildircin üretiminde hareketliliğin artırılmasından kaynaklı hayvanların yem yemeye yönelmeleri ve artan yem tüketimi ile orantılı olarak performans özelliklerinin gelişmesi beklenir. Literatürde bildircin yetiştiriciliğinde zenginleştirilmiş çevre uygulamalarının olduğu çalışmalar oldukça azdır. Elde ettiğimiz sonuçlar doğrultusunda en yüksek performans özelliklerine konvansiyonel katlı kafes grubu ulaşırken en düşük performans özelliklerine ise zenginleştirilmiş ve yer kafesinde yetiştirilen hayvanlardan elde edilmiştir. Literatürde araştırdığımız özellikler bakımından bildircinlerle alakalı çalışma pek olmadığından etlik piliçler üzerinde yapılan çalışmaların karşılaştırılması sonucunda etlik piliçlerde çevresel zenginleştirmenin canlı ağırlığı önemli düzeyde etkilemediğini gösteren çalışmalar ile sonuçlarımız uyumlu bulunmuştur (Balog vd. 1997; Newberry 1999; Leterrier vd. 2001; Bizeray vd. 2002; Perea vd. 2002; Miller ve Mench 2006; Şeremet 2007) Elde ettiğimiz bu sonuçlar performans özelliklerinin düşük olmasının zenginleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen hayvanların mevcut objelerle daha fazla ilgilenerek yem yeme sürelerini kısalttığı ve hayvanların yem tüketmektense doğal davranışlarını sergilediklerini söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra performans özelliklerinin zenginleştirilmiş kafeslerde düşük çıkmasına rağmen gruplar arasında soğuk karkas özelliklerinin istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı bulunmuştur, bunun nedeni zenginleştirilmiş kafeslerdeki grupta daha iyi yemden yararlanma ve su tutma kapasitesi gibi birçok özellikten kaynaklanabileceği tarafımızca düşünülmektedir.

Davranış özellikleri bakımından gruplar arasındaki fark ele alındığında, yürüme davranışı zenginleştirilmiş yer kafesinde daha yüksek bulunurken, en düşük değer konvansiyonel katlı kafeslerde bulunmuştur. Bunun nedeni, zenginleştirilmiş kafesler daha fazla gezinme alanına sahip olduğundan dolayı hayvanların daha rahat hareket etmeleri ve objeleri kullanabilmek için gezindikleri söylenebilmektedir. Eşelenme davranışı bakımından beklenildiği gibi yer ve zenginleştirilmiş kafesteki bildircinlerin daha yüksek süre kullanmaları, kafeslerin tabanının talaş olmasından, doğal ortamlarındaki davranışlarını gerçekleştirme isteklerinden kaynaklanmaktadır. Literatürde hayvan refahının iyileştirilmesinde en önemli özelliklerden biri olan korku davranışının azaltılmasıdır. Hayvanlar yetiştirildikleri ortamda doğal ihtiyaçları sonucunda çeşitli davranışlar sergilemektedirler. Hayvanların performansları üzerinde olumsuz bir etki yaratmayarak refah durumlarının iyileşmesi beklenmektedir. (Bizeray vd. 2002; Martrenchar vd. 2001)'in bulguları Kanatlılarda korku durumunun en önemli ölçütlerinden biri olan tonik immobilité (TI), hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan ve nedeni tam olarak bilinmeyen bir tepkidir. TI durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı sanılmaktadır (Jones ve Faure 1981). TI süresi uzun olan hayvanlar kısa sürede ayağa kalkanlara göre daha pasif, daha çekingen ve daha korkak olarak değerlendirilmektedir. Zenginleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen bildircinlerin TI süreleri diğer gruplardan

yüksek bulunmuştur. Bu durum zenginleştirilmiş kafeslerde oluşturulan ortamdan dolayı hayvanların olumsuz koşullara tepkisinin daha fazla verdiği söylenebilmektedir. Tüy skoru bakımından zenginleştirilmiş kafeste barındırılan bıldırcınların diğer gruplara göre daha iyi olma nedeni zenginleştirilmiş kafeste bulunan kum havuzu, gaga törpüleyici gibi objelerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilateral özellikler bakımından, 8 haftalık yaştaki değerler incelendiğinde, gruplar arasında sadece en düşük değerler yüz ve kanat özelliği için konvansiyonel katlı kafeslerde yetiştirilen bıldırcınlarda saptanmıştır (her iki özellik için de $P<0.05$). İncik boyu bakımından ise en düşük fark ortalaması yer kafesinde yetiştirilen bıldırcınlardan elde edilmiştir ($P<0.05$). Yürüyüş skoru özelliği incelendiğinde en iyi ortalamaların konvansiyonel katlı kafes ve zenginleştirilmiş yer kafesinde olduğu tespit edilmiştir bunun nedeni, konvansiyonel katlı kafeslerde talaş olmadığından dolayı oluşan dışkı ve yem kalıntıları ızgaralarla altlık sistemine inmektedir. Zenginleştirilmiş kafeslerde yetiştirilen hayvanlarda, kafes içerisinde yapay çimen, gaga taşı gibi zenginleştirilmiş objeler sayesinde hayvanlar ayaklarına yapışmış olan kirlere kurtulabilmekteydi. Açık alan testi incelendiğinde gruplar arasında ilk ötüş süresi özelliği bakımından konvansiyonel katlı kafesler önemli bulunmuşken diğer gruplar daha düşük bulunmuştur bu özellik ortama daha çabuk adapte olup kaçma davranışı olarak tanımlanabilir. Kesim yaşı geldikçe zenginleştirilmiş yer kafesinde hayvanların ağırlıkları arttığından dolayı zenginleştirilmiş objelerden düşmelerinden dolayı göğüs kaslarında oluşabilecek nekroz ve dejenerasyonları histopatolojik olarak araştırmak için yeni çalışmaların planlanması faydalı olacaktır. Bu çalışmada yer almasa bile katlı besi kafeslerinde bir takım zenginleştirme objelerinin kullanılması ile hayvan refahı açısından olumlu sonuçlar elde edilebileceği düşünülmekle birlikte, konu ile ilgili daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Abudabos, A.M., Samara, E.M., Hussein, E.O.S, Al-Ghadi, M.Q., Al-Atiyat, R.M. 2013. Impacts of stocking density on performance and welfare of broiler chickens. *Ital. J. Anim. Sci*12 (1): 66-71.
- Aggrey, S.E., Ankra-Badu B.A. and Marks H.L. 2003. Effect of long-term divergent selection on growth characteristics in japanese quail. *Poult. Sci. J*, 82 (1): 538–542.
- Aggrey, S.E., Ankra-Badu, G.A. and Marks, H.L. 2003.Effect of long-term divergent selection on growt characteristics in japanese quail. *Poult. Sci. J*, 82(1):538–542.
- Akbaş, Y. and Oğuz I. 1998. Growth curve parameters of line of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four-week body weight. *Arch Geflugelkd*, 62 (1) : 104–109.
- Akbaş, Y. and Yaylak, E., 2000. Heritability estimates of growth curve parameters and genetic correlations between the growth curve parameters and weights at different age of Japanese quail. *Arch Geflugelkd*, 64 (4): 141-146.
- Akbaş, Y., Yalçın, S., Özkan S., Kırkpınar, F., Takma, Çiğdem., Gevrekçi, Y., Güler, H.C ve Türkmüt, L. 2009. Heritability estimates of tibial dyschondroplasia, valgus-varus, foot-pad dermatitis and hock burn in broiler. *Arch. Geflügelk*, 73 (1): 1–6.
- Aksoy, T. 1985. Etlik piliçlerde hareket aktivitesinin arttırılmasının değişik yaş dönemlerinde gelişme özelliklerine etkisi ile optimum kesim ağırlık ve yaşının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 53s.
- Akşit, M., Oğuz, İ., Akbaş, Y., Altan, Ö. and Özdoğan, M. 2003. Genetic variation of feed traits and relationships to some meat production traits in Japanese quail (*coturnix coturnix Japonica*). *Arch Geflugelkd*, 67 (2): 76-82.
- Akşit, M., Yardım Kaçamaklı., Z., and Yalçın, S. 2017.Environmental enrichment influences on broiler performance and meat quality: Effect of light source and providing perches. *Europ. Poult. Sci*, 81(1): 1-10.
- Alarслан, Ö.F. ve Toker, E. 1990. Besiye Alman Bildircinlarda Vitamin İhtiyaçlarının Karşılama Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Zir. Fakültesi Yayınları: 1181, Bilimsel Araştırma ve İncelemeleri: 651, Ankara.
- Alarслан, Ö.F. 2001. Bildircin Yetiştiriciliğinde Bilimsel ve Pratik Birikimler. Anonim, 1997.
- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A. and Balcıoğlu, M.S. 2008. Effects of genotype and egg weight on hatchability traits and hatching weight in Japanese quail. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 38(3): 231–237.
- Alkan, S., Mendeş, M., Karabağ, K. ve Balcıoğlu, M.S. 2009. Effects short term divergent selection fo 5-week body weight on growth characteristics in Japanese quail. *Arch Geflugelkd*, 73 (2): 124-131.

- Altan, Ö., Şeremet, Ç., and Bayraktar, H. 2013. The effects of early environmental enrichment on performance, fear and physiological responses to acute stress of broiler. *Arch. Geflügelk*, 77 (1): 23–28.
- Anonim, 2001. European Community. Commission Decision (EC) No 298/2001 of 30 March 2001 amending the Annexes to Council Directives 64/432/EEC, 90/426/EEC, 91/68/EEC and 92/65/EEC and to Commission Decision 94/273/EC as regards the protection of animals during transport. Official Journal of the European Union, L 102, 12.04.2001, p. 63 – 68)
- Anonim, 2011. Resmî Gazete. Çiftlik hayvanlarının refahına ilişkin yönetmelik. 23.12.2011, sayı: 28151
- Arnould, C., Faure, J.M. 2004. Use of pen space and activity of broiler chickens reared at two different densities. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 87 (1): 153-170.
- Balog, J.M., Bayyari, G.R., Rath N.C., Huff, W.E., Anthony, N.B. 1997. Effect of intermittent activity on broiler production parameters. *Poult. Sci. J.* 76 (1) :6-12.
- Bassler, A.W., Arnould, C., Butterworth, A., Colin, L., De Jong, I.C., Ferrante, V., 4258 Ferrari, P., Haslam, S., Wemelsfelder, F., and Blokhuis, H.J. (2013). Potential 4259 risk factors associated with contact dermatitis, lameness, negative 159 4260 state, and fear of humans in broiler chicken flocks. . *Poult. Sci. J.* 92 (11): 2811-2826.
- Batkowska, J., A. Brodackı, S. Knaga, 2014: Quality of laying hen eggs during storage depending on egg weight and type of cage system (conventional vs. furnished cages). *Ann. Anim. Sci.* 14(1): 707-719.
- Baumgartner, J., Kociova, E. and Polanska, O. 1985. Carcass and nutritive value of japanese quail. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 12 (1): 171-178.
- Baxter, M. 2018. Evaluating the use and effectiveness of environmental enrichments in intensive broiler housing. Doctor of philosophy. Queen's University Belfast. Ireland.157 p.
- Baykalır, Y., Şimşek, Ü.G. 2014. Yumurta tavukçuluğunda kullanılan yetiştirme sistemleri. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.* 28 (2):93- 98.
- Baylan, M., Canogulları, S., Ayasan, T. and Sahin, A. 2006. Dietary threonine supplementation for improving growth performance and edible carcass parts in Japanese quails, *Coturnix coturnix Japonica*. *Int. Poult. Sci. J.* 5(1): 635-638.
- Bell, D. 1998. Comparing white and brown egg layer performance. California Poultry Letter, May '98, cooperative Extension, University of California, USA.
- Bench, C.J., Oryschak, M.A., Korver, D.R and Beltranena, E. 2016. Behaviour, growth performance, foot pad quality, bone density, and carcass traits of broiler chickens reared with barrier perches and fed different dietary crude protein levels. *Can. J. Anim. Sci.* 97(2): 268-280.
- Bilgili, S.F., Hess, J.B., Blake, J.P., Macklin, K.S., Saenmahayak, B. and Sibley, J.L. 2009. Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens *J. Appl. Poult. Res.* 18(1):583–589.

- Birgöl, Ö.B., Alkan, S. 2015. Etlik piliçlerde embriyonun erken ve geç gelişim dönemlerinde yapılan yüksek ısı uygulamanın canlı ağırlık üzerine etkileri. *Akdeniz Univ Ziraat Fak Derg.* 28 (1): 39-43.
- Bishop, R.J. (2009). Cage density effects on production and welfare of layers. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, <http://www.rirdc.gov.au/reports/EGGS/DAW-4E.doc>, Erişim tarihi: 10.04.2009.
- Bizeray, D. Estevez, I. Leterrier, C. Faure, J.M. 2002. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance and level of fearfulness in broilers. *Poult. Sci. J.* 81:(1) 767-773.
- Bizeray, D., Estevez, I., Leterrier, C., Faure, J.M. 2002. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 79(1): 27-41.
- Bokkers, E.A.M., Koene, P. 2003. Behaviour of fast- and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81 (1): 59-72.
- Bradshaw, R.H., Kirkden, R.D, Broom, D.M. 2002. A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian Poult Biol.* 13 (2): 45-103.
- Brake, J.T. 1987. Hatchability of abnormal broiler breeder eggs. *Misset International Poultry* 3 (1): 24-25.
- Buijs, S., Keeling, L., Rettenbacher, S., Poucke, E. Van., ve Tuytens, F. A. M. 2009. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poult. Sci. J.* 88 (1): 1536-1543.
- Buijs, S., Poucke, E. Van., Dongen, S. Van., Lens, L., Baert, L., Tuytens, F.A.M. 2011. The influence of stocking density on broiler chicken bone quality and fluctuating asymmetry. *Poult. Sci.* 91 (1): 1759-1767.
- Buijs, S. Poucke, V.E., Dongen. V.S., Lens, L. Baert, J. and Tuytens, F.A.M. 2012. The influence of stocking density on broiler chicken bone quality and fluctuating asymmetry. *Poult. Sci. J.* 91(1) :1759-1767.
- Campo, J.L., and Dávila, S. G. 2002. Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. *Poult. Sci. J.* 81(11): 1637-1639.
- Campo, J.L., Gil, M. G., Torres, O. T., ve Dávila, S. G. 2002. Fluctuating asymmetry in male secondary sexual traits: association with indicators of stress in chickens. *Arch. Geflügelk.* 66 (2): 85 - 89
- Campo, J.L., Prieto, M.T. and Dávila, S.G. 2008. Effects of housing system and cold stress on heterophil-to-lymphocyte ratio, fluctuating asymmetry, and tonic immobility duration of chickens. *Poult. Sci. J.* 87(1):621-626.
- Campo, J.L., Dávila, S.G., Gil, M.G. 2010. Effect of intermingled rearing of different breeds and bird density on fluctuating asymmetry in laying hens. *Arch. Geflügelk.* 74 (3): 189-196.

- Craig, J.V., Craig, J.A., Vargas, J.V. (1986). Corticosteroids and other indicators of hens wellbeing in four laying-house environments. *Poult. Sci*, 65(1): 856-86.
- Çavuşoğlu, E. 2018. Izgaralı zemin sistemi ve yavaş gelişen etlik piliç genotiplerinin büyüme performansı, hayvan refahı ve davranışları, ayak sağlığı ve üretim ekonomisi üzerine etkileri. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 94 s.
- Çelik, Ş. İnci, H., Kayaokay, A. 2014. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığın yetiştirme sistemleri ve cinsiyete göre incelenmesi. *Türk tarım doğa bilim. derg.* 1(3): 384-389.
- Dikmen, B.Y., İpek, A., Şahan, Ü., Petek, M. and Sözcü, A. 2016. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poult. Sci. J*, 95(1): 1564–1572.
- Dozier, W. A., Thaxton, J. P., Purswell, J. L., Olanrewaju, H. A., Branton, S. L., ve Roush, W. B. 2006. Stocking Density Effects on Male Broilers Grown to 1.8 Kilograms of Body Weight. *Poult. Sci. J*, 85 (1) :344–351.
- Englmaierova, M., Tumova, E., Charvatova, V. and Skrivan, M. 2014. Effects of laying hens housing system on laying performance, egg quality characteristics, and egg microbial contamination. *Czech J. Anim. Sci*, 59, (8): 345–352.
- Eratalar, S.A. 2008. Beyaz hindilerde yerleşim sıklığının performans, karkas kalitesi ve bazı stres parametrelerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 106s.
- Ersoy, I.E., Mendeş, M. ve Aktan, S. 2006. Growth curve establishment for American Bronze turkeys, *Arch. Tierz*, 49 (3): 293- 299.
- Estevez, I., Tablante, N., Pettit-Riley, R.L., Carr, L. 2002. Use of cool perches by broiler chickens. *Poult. Sci. J* 81 (1): 62-69
- Feddes, J. J. R., Emmanuel, E. J., ve Zuidhof, M. J. 2002. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Poult. Sci. J*, 81(1): 774–779.
- Ghosh, H.K., Halder, G., Samanta, G. and Koley, S. 2008. Effect of dietary supplementation of organic acid and mannan oligosaccharide on the plasma minerals and carcass traits of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Vet. Sci. Res. J*, 1 (1): 44-49.
- Gonyou, H.W. 1994. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue *Sci. J. Anim. Sci.* 72 (8):2171–2177.
- Greene, J.L., Cowan, T. 2014. Table egg production and hen welfare: agreement and legislative proposals.
- Greene, J.A., McCracken, R.M. ve Evans. R.T. 1985. A contact dermatitis of broilers-clinical and pathological findings. *Avian Pathol*, 14 (1): 23-38.
- Guarino M, Caroli A, Navarotto P. 1999. Dust concentration and mortality distribution in an enclosed laying house. *Trans Asae*, 42 (1): 1127-1133.
- Guesdon, V., Faure, J.M., 2004. Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. *J Appl Anim Res*, 53 (1): 45-57.

- Gürcan, E.K., Kaplan, S. ve Nariç, D. 2016. Japon bıldırcınlarında kesim ve karkas özellikleri için çok özellikli genetik parametre tahminleri ve damızlık yaşının genetik parametre tahminleri üzerine etkileri. Bilimsel Araştırma Projesi
- Gvoryahu G, Cunningham DL, Vantienhoven A (1989) Filial imprinting, environmental enrichment, and music application effects on behavior and performance of meat strain chicks. *Poult. Sci*, 68 (2): 211-217.
- Gyles, N.R.J., Kan J., Smith, R.M. 1962. The heritability of breast blister condition and breast feather coverage in a White Rock broiler strain. *Poult. Sci*, 41(1): 13-17.
- Hashimoto, S., Yamazaki, K., Obi, T., Takase, K. 2011. Footpad Dermatitis in Broiler Chickens in Japan. *J. Vet. Med. Sci*, 73(3): 293–297.
- Haslam, S.M., Knowles, T. G., Brown, S. N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., Warriss, P.D., ve Nicol, C.J. 2007. Factors affecting the prevalence of footpad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *Br. Poult. Sci*, 48(3): 264-275.
- Havenstein, G. B., Ferket, P.R, and Qureshi, M. A. 2003. Growth, Livability, and Feed Conversion of 1957 Versus 2001 Broilers When Fed Representative 1957 and 2001 Broiler Diets. *Poult. Sci*, 82 (1):1500–1508.
- Heckert, R.A., Estevez, I., Russek-Cohen, E., Pettit-Riley, R. 2002. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poult. Sci*, 81 (1): 451-457.
- Hemsworth, P.H., Coleman, G.J., Barnett, J.L. and Jones, R.B. 1994. Behavioural responses to humans and productivity of commercial broiler chickens. *Appl. Anim. Behav. Sci*, 41 (1) :101-114.
- Hepworth, P. J., Nefedov, A. V., Muchnik, I. B., ve Morgan, K.L. 2010. Early warning indicators for hock burn in broiler flocks. *Avian Pathol*, 39 (5): 405-409.
- Hernandez, F., Madrid, J., Garcí'a, V., Orengo, J., and Megí'as, M.D. 2004. Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult. Sci. J*, 83(1): 169–174.
- Houshmand, M., Azhar, K., Zulkifli, I., Bejo, M.H., Kamyab. A. 2012. Effects of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. *Poult. Sci. J*. 91 (1): 393-401.
- İnci, H., Çelik, Ş., Ayaşan, T. 2016. Japon bıldırcınlarında karkas ağırlığına etki eden bazı karkas parça ölçülerinin path analizi ile incelenmesi. *KSU J. Nat. Sci*, 19 (2): 227-235.
- İnci, H., Şengül, A.Y., Daş, A., Karakaya, E, Kayaokay, A. 2015. Kafes ve yer sisteminde yetiştirilen bıldırcınların besi performansı ve karkas özellikleri bakımından Karşılaştırılması. *Türk tarım doğa bilim. derg*, 2(1): 119–125.
- İpek, A., Şahan, Ü., Yılmaz, B. 2002. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) yetiştirme sistemleri ve yerleşim sıklığının gelişme performansları üzerine etkisi. *Tavukçuluk araştırma dergisi*, 4:(1–2), 29–34.
- İşcan, K.M., Akcan A. (1995) Broiler parent yumurtalarında yumurta ağırlığı, yumurta özgül ağırlığı ve bazı yumurta kısımları arasındaki ilişkiler, *Hay. Araş. Derg*, 5 (1-2): 49-52.

- Jones, R.B., Bessei, W. and Faure, J.M. 1982. Aspects of “fear” in japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*) genetically selected for different levels of locomotor activity. *Behav Process*, 7(3): 201–210.
- Jones, R.B. and Faure, J.M. 1980. Tonic immobility (righting time) in the domestic fowl: Effects of various methods of induction. *IRSC Med. Sci.*, 8(1) :184-185.
- Jones, RB. 2002. Role of comparative psychology in the development of effective environmental enrichment strategies to improve poultry welfare. *Int. J. Comp. Psychol.* 15 (1): 77-106.
- Kaplan, S. ve Gürcan, E.K. 2018. Comparison of growth curves using non-linear regression function in japanese quail. *J. Appl*, 46 (1): 112-117.
- Karaarslan, S. 2015 Etlik piliçlerde refah kriteri olarak bacak sağlığı, korku ve stres parametreleri üzerine aydınlatma, yerleşim sıklığı ve tünek kullanımının etkileri. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 126 s.
- Karabayır, A and. Tolu, C. 2008. Some behavioral traits of the Japanese quails (*coturnix coturnix japonica*) rearing in cages. *J Anim Vet Adv*, 7 (10): 1214-1217.
- Karabayır, A., Uzun, O., Çakır, G. 2010. Yerleşim sıklığının kafeste yetiştirilen japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi. *Alinteri Zirai Bilimler Dergisi*, 19 (2): 1-6.
- Kestin, S.C., Su, G., Sorensen, P. 1999. Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poult. Sci. J*, 78 (1): 1085-1090.
- Khaldari, M., Mehrabani, Y., Pakdel, A., Nejati, A. J. and Peer, B. 2011a. Response to family selection and genetic parameters in Japanese quail selected for four week breast weight. *Archiv Tierzucht*, 54 (2): 212-223.
- Kittelsen, K.E., David, B., Moe, R.O., Poulsen, H.D., Young, J.F., and Granquist, E.G. (2017). Associations among gait score, production data, abattoir 4956 registrations, and postmortem tibia measurements in broiler chickens. *Poult. Sci. J*, 96 (5), 1033-1040.
- Kızılkaya, K., Balcıoğlu, M.S., Yolcu, H.I., Karabağ, K. and Genç, I.H. 2006. growth curve analysis using nonlinear mixed model in divergently selected japanese quails. *Arch Geflugelkd*, 70 (4): 181–86.
- Kjaer, J. B., Su, G., Nielsen, B.L.ve Sørensen, P. 2006. Foot Pad Dermatitis and Hock Burn in Broiler Chicken sand Degree of Inheritance. *Poult. Sci*, 85(1):1342–1348.
- Knierim, U., Van, Dongen, S., Forkman, B., Tuytens, F.A.M, Špinka, M., Campo, J.L., Weissengruber, G.E. 2007. Fluctuating asymmetry as an animal welfare indicator - A review of methodology and validity. *Physiol. Behavr*, 92 (1): 398-421.
- Knowles, T.G., Kestin, S.C., Haslam, S.M., Brown, S.N., Green, L.E., Butterworth, A., Pope, S.J., Pfeiffer, D., Nicol, C.J. 2008. Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *PLoS ONE* 3(2);e1545.

- Kocabağlı, N. 2001. The effect of dietary phytase supplementation at different levels on tibial bone characteristics and strength in broilers. *Turk J Vet Anim. Sci* 25(1):797-802.
- Koçak, Ç., Sevgican, F. ve Altan, Ö. 1991. Japon bıldırcınlarının çeşitli verin özellikleri üzerinde araştırmalar. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 74-84. 22-25 Mayıs, İstanbul.
- Koelebeck, K. W. and Cain, J.R. 1984. Performance, behaviour, plasma corticosterone, and economic returns of laying hens in several management alternatives. *Poult. Sci*, 63(1): 2123–2131.
- Kozak, A., Kasperek, K., Zieba, G. And Rozempolska-Rucinska, I. 2019. Variability of laying hen behaviour depending on the breed. 32(7): 1062-1068.
- Küçükyılmaz, K., Bozkurt, M., Yamaner, Ç. 2012. Effect of an organic and conventional rearing system on the mineral content of hen eggs. *Food Chem*, 132(1): 989-992.
- Laurence, A., Houdelier, C., Calandreau, L., Arnould, C., Favreau-Peigné, A., Leterrier, C., Boissy, A., and Lumineau, S. 2015. Environmental enrichment reduces behavioural alterations induced by chronic stress in Japanese quail. *Anim*, 9(02): 1-8.
- Lei, K.Y., Stefanovic, M.P., Slinger, S.J. (1972). Effects of population density on energy utilization, intestinal disaccharidases and adrenal function in hens. *Can. J. Anim. Sci*, 52: 103-112.
- Leterrier, C., Arnould, C., Bizeray, D., Constantin, P., Faure, J.M. 2001. Environmental enrichment and leg problems in broiler chickens. *Br. Poult. Sci.*, 42(1): 13-14.
- Lotfi, E., S. Zerehdaran, and M. Ahani Azari. 2011. Genetic evaluation of carcass composition and fat deposition in Japanese quail. *Poult. Sci.*, 90(1): 2202–2208.
- Marks, H.L. 1990. Genetics of growth and meat in other galliforms in: poultry breeding and Genetics. R. D. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. Pages 677-690.
- Marks, H. L. and Washburn, K. W. 1991. Plasma and yolk cholesterol levels in Japanese quail divergently selected for plasma cholesterol response to adrenocorticotropin. *Poult. Sci*, 70 (3): 429-433.
- Marks, H.L. 1993. Carcass composition, feed intake, and feed efficiency following long-term selection for four-week body weight in Japanese quail. *Poult. Sci*, 72 (1): 1005-1011.
- Martrenchar, A., Morisse, JP., Huonnic, D., Cotte, JP. 1997. Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers. *Bio Med Central*, 28 (5) :473-480.
- Martrenchar, A., Huonnic, D., ve Cotte, J.P. 2001. Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. *Br. Poult. Sci*, 42 (1): 161–170.

- Mashaly, M.M., Webb, M.L., Youtz, S.L., Roush, W.B., Graves, H.B. (1984). Changes in serum corticosterone concentration of laying hens as a response to increased population density. *Poult. Sci*, 63 (1): 2271-2274.
- Meyer, M. M., Johnson, A. K. and Bobeck, E.A. 2020. A novel environmental enrichment device increased physical activity and walking distance in broilers. *Poult. Sci*, 99(1):48–60.
- Miller, K.A. and Mench, J.A. 2005. The differential effects of four types of environmental enrichment on the activity budgets, fearfulness, and social proximity preference of Japanese quail. *Appl. Anim. Behav. Sci*, 95 (1): 169–187.
- Miller, K.A. and Mench, J.A. 2006. Differential effects of 4 types of environmental enrichment on aggressive pecking, feather pecking, feather loss, food wastage and productivity in Japanese quail. *Br. Poult. Sci*, 47(6): 646-658.
- Miller, K.A., ve Mench, J.A. 2007. Differential effects of 4 types of environmental enrichment on aggressive pecking, feather pecking, feather loss, food wastage and productivity in Japanese quail. *Br. Poult. Sci*, 47: (6), 646-658.
- Moller, A.P., Sanotra, G.S., Vestergaard. K.S. 1995. Developmental stability in relation to population density and breed of chickens *Gallus gallus*. *Poult. Sci. J*, 74 (1): 1761-1771.
- Mori, C., Garcia C.A., Pavan, A.C., Piccinni, A., Cachoni, C. and Pizzolante, C.C. 2005. Performance and carcass yield of four quail genetic groups selected for meat production. *R. Bras. Zootec*, 34 (3): 870-876.
- Mümünoğlu, H., Sabuncuoğlu, K.M., Eskitoros, M., Narinç, D., Gürçan, E.K. 2019. Farklı monokromatik aydınlatma uygulamalarının japon bıldırcınlarında büyüme ve bazı davranış özelliklerine etkileri. 5. Beyaz et kongresi ss.1-6 24-28 Nisan, Antalya.
- Nairn, M. E., and A. R. A. Watson. 1972. Leg weakness of poultry a clinical and pathological characterization. *Aust. Vet. J.* 48 (1): 645-656.
- Narinç, D., Aksoy, T., Karaman, E. ve Karabağ, K. 2009. Japon bıldırcınlarında yüksek canlı ağırlık yönünde uygulanan seleksiyonun büyüme parametreleri üzerine etkisi. *Akdeniz Univ Ziraat Fak Derg*, 22 (2): 149-156.
- Narinç, D., Karaman, E. and Aksoy, T. 2010. Estimation of genetic parameters for carcass traits in Japanese quail using Bayesian methods, *S. Afr. J. Anim. Sci*, 40 (4): 342-347.
- Narinç, D., T. Aksoy, and E. Karaman. 2010a. Genetic parameters of growth curve parameters and weekly body weights in Japanese quail. *J. Anim. Vet. Adv*, 9 (1): 501–507.
- Narinç, D., E. Karaman, and T. Aksoy. 2010b. Estimation of genetic parameters for carcass traits in Japanese quail using Bayesian methods. *S. Afr. J. Anim. Sci*. 40(1): 342–347.
- Narinç, D., Karaman, E. and Aksoy, T. 2010c. Estimation of genetic parameters for carcass traits in Japanese quail using Bayesian methods. *S. Afr. J. Anim. Sci*, 40 (4): 342-347.

- Narınç, D. and Aksoy, T. 2012. Effects of mass selection based on phenotype and early feed restriction on the performance and carcass characteristics in japanese quails. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*, 18 (3): 425-430.
- Narınç, D., Karaman E. and Aksoy T. 2014. Effects of slaughter age and mass selection on slaughter and carcass characteristics in 2 lines of japanese quail. *Poult. Sci. J*, 93 (3): 762–769.
- Narınç, D., Öksüz Narınç, N. and Aygün, A. 2017. Growth curve analyses in Poultry Science. *Poult. Sci. J*. 73(2): 395-408.
- Nestor, K.E., Bacon, W.L., Velleman, S.G., Anderson, J.W. and Patterson.R.A.2002. Effect of selection for increased body weight and increased plasma yolk precursor on developmental stability in Japanese quail. *Poult. Sci*, 81 (1) :160–168.
- Newberry, R.C. 1995. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44 (1): 229-243.
- Newberry, R.C. ve Hall, J. 1990. Use of pen space by broiler chickens: Effects of age and pen size. *Appl Anim Behav Sci* 25 (2): 125-136.
- Nicol, C.J. 1992. Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 33 (1): 367-380.
- Nielsen, B.L. 2004. Breast blisters in groups of slow-growing broilers in relation to strain and the availability and use of perches. *Br. Poult. Sci*, 45(3): 306-315.
- Nordi, W.M., Yamashiro, M, Klank, Locatelli-Dittrich, R., Morais, R.N., Reghelin, A.I., Molento, C.F.M. 2012. Quail (*Coturnix coturnix japonica*) welfare in two confinement systems. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 64(4): 1001-1008.
- Oğuz, İ., Altan, Ö., Kırkpınar, F. ve Settari, P., 1996.Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. *Br. Poult. Sci*, 37(1): 579-588.
- Olanrewaju, H.A., Thaxton, J.P., Doizer, W.A., Purswell, J. Roush, W.B. and Branton, S.L. 2006. A review of lighting programs for broiler production. *Int. J. Poult. Sci.* 5(4): 301-308.
- Onbaşılar, E.E., Aksoy, F.T. 2005. Stress parameter sand immune response of layers under different cage floor and density conditions. *Livestock Science* 95 (1) :255 – 263.
- Onbaşılar, E.E., Erol, H., Cantekin, Z., ve Kaya, Ü. 2007. Influence of Intermittent Lighting on Broiler Performance, Incidence of Tibial Dyschondroplasia, Tonic Immobility, Some Blood Parameters and Antibody Production. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 20 (4): 550- 555.
- Onbaşılar, E.E., Poyraz, Ö., Erdem, E. ve Öztürk, H. 2007. Influence of lighting periods and stocking densities on performance, carcass characteristics and some stress parameters in broilers. *Arch. fGeflügelk*, 72(5):193–200.

- Onbaşılar, E.E., Poyraz, Ö., Erdem, E., ve Öztürk, H. 2008. Influence of lighting period and stocking densities on performance, carcass characteristic and some stress parameters in broilers. *Arch. Geflügelk*, 72 (5): 193–200.
- Onbaşılar, E.E., Unal, N., Erdem, E., Kocakaya, A., ve Yaranoglu, B. 2015. Production performance, use of nest box, and external appearance of two strains of laying hens kept in conventional and enriched cages. *Poult. Sci*, 94 (1) :559–564.
- Pagazaurtundua, A., Warriss, P.D. 2006. Measurements of footpad dermatitis in broiler chickens at processing plants. *Vet Rec*, 158 (1): 679-682.
- Pedersen, I.J. Tahamtani, F.M., Forkman, B. Young, J.F. Poulsen, H.D. and. Riber, A.B. 2020. Effects of environmental enrichment on health and bone characteristics of fast growing broiler chickens. *Poult. Sci*, 99 (1) :1946–1955.
- 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. *Vet. Mex*, 33 (2): 89-100.
- Petek. M., Orman. A. 2013. Age and sex effects on main welfare indicators of broiler in a commercial flock. *Arch. Zootech*, 16(1):79-87.
- Pickett H. 2013. “Alternatives to the barren battery cage for the housing of laying hens in the European Union.
- Puvadolpirod, S., Thaxton, J.P. 2000. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. *Poult. Sci. J.* 79(3): 63-369.
- Raji, A.O. Alade, N.K. and Duwa, H. 2014. Estimation of model parameters of the Japanese quail growth curve using compertz model. *Arch. Zootec*. 63 (243): 429-435.
- Ravindran, V., Thomas, D.V., Thomas, D.G., Morel, P.C.H. 2006. Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. *Anim. Sci. J*, 7 (1): 110-116.
- Reiter, K., Bessei, W. 2009. Effect of locomotor activity on leg disorder in fattening chicken. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 122(7-8): 264-70.
- Riber, A.B. Weerd, H.A, Jong, I.C. and Steinfeldt, S. 2018. Non-Invited Review Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poult. Sci*, 97(1):378–396.
- Rodenburg, T.B., Buitenhuis, A.J., Ask, B., Uitdehaag, K.A., Koene, P., Poel, J.J. van der., ve Bovenhuis, H. 2003. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. *Poult. Sci*, 82 (1) :861–867.
- Rosenzweig, M.R. and Bennet, E.L. 1996. Psychobiology of plasticity: Effects of training and experience on brain and behavior. *Behav. Brain Res* 78 (1) :57-65.
- Ruiz, V., Ruiz, D., Gernat, A.G., Grimes, J.L., Murillo, J.G., Wineland, M.J., Anderson, K.E., Maguire, R.O., 2008. The Effect of Quicklime (CaO) on Litter Condition and Broiler Performance. *Poult Sci*, 87 (1): 823-827.
- Saatci, M., Omed, H. and Devi, I. 2006. Genetic parameters from univariate and bivariate analyses of egg and weight traits in Japanese quail. *Poult. Sci*, 85(1):185–190.

- Saito, M., O'Brien, D. O., Kovacs, K. M., Wang, R., Zavadil, J., Vadasz, C. (2005) Nicotine-induced sensitization in mice: changes in locomotor activity and mesencephalic gene expression. *Neurochem Res* 30 (1): 1027–1035.
- Sanotra, G.S., Lund, J.D., Vestergaard, K.S. 2002. Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broilers. *Br. Poult. Sci.* 43 (3): 44-354.
- Sarı, M., Saatçi, M. ve Tilki, M. 2010. Japon Bildircinlarında (*Coturnix coturnix japonica*) Canlı ağırlığa ait özelliklerin genetik parametrelerinin REML metodu ile hesaplanması. *Kafkas Univ. Vet.* 16 (5): 729-733.
- Sarıca, S. and Özdemir, D. 2018. The effects of dietary oleuropein and organic selenium supplementation in heat-stressed quails on tonic immobility duration and fluctuating asymmetry. *Ital. J. Anim. Sci.* 17(1):145-152.
- Sarıca, S., Corduk, M. and Kılınç, K. 2005. The effect of dietary L-carnitine supplementation on growth performance, carcass traits and composition of edible meat in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *J Appl Poultry Res*, 14 (1): 709-715.
- Sarıca S. and Özdemir D. 2018. The Effects of Dietary Oleuropein and Organic Selenium Supplementation in Heat-Stressed Quails on Tonic Immobility Duration and Fluctuating Asymmetry. *Ital. J. Anim. Sci.*, 17(1): 145–152.
- SAS Institute, 2005. SAS/STAT User's Guide, Version 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Saylam, S.K. ve Doğan, M. 1995. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Yerleşim Sıklığının Performansa Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı, 24-26 Mayıs, İstanbul.
- Sezer, M., Berberoğlu, E. and Ulutaş, Z. 2006. Genetic association between sexual maturity and weekly live-weights in laying-type Japanese quail. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 36: 142-148.
- Shanaway, M. M., 1984, Quail Production Systems, Roma, 975-944 s.
- Shini, S. 2003. Physiological Responses of Laying Hens to the Alternative Housing Systems. *Int. Journal of Poult. Sci.* 2(5): 357–360.
- Singh, R. P. and Panda, B. 1987. Comparative carcass and meat yields in broiler and spent quails. *Indian J Anim Sci*, 57 (1): 904-907.
- Sogunle, O.M., Egbeyale, L.T., Bajomo, T.T., Bamigboje, O.V., and Fanimu, A.O. 2008. Comparison of the performance, carcass characteristics and haematological parameters of broiler chicks reared in cage and floor. *Pa k. J. Biol. Sci.* 11 (3) :480-483.
- Sogunle, O.M., Olaniyi, O.A., Egbeyale, L.T. Akinola, O.S. Shittu, T.A., Abiola, S.S., Ladokun, A.O., Sobayo, R.A. 2013. Free range and deep litter poultry production systems: effect on performance, carcass yield and meat composition of cockerel chickens. *Trop Anim Health Prod*, 45 (1) :281–288.

- Solangi, A.H., Rind, M.I., Solangi, A.A. 2004. Influence of lighting on production and agonistic behavior of broiler. *J Anim Vet Adv* 3 (5): 285-288. Sonuç Raporu, No: 33, Tekirdağ.
- Sorensen, P. Su, G. Kestin, S.C.2000. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poult. Sci.*79 (1): 864-870.
- Soysal, M. İ. ve Özkan, E., 2001. Dördüncü hafta canlı ağırlığa göre seleksiyon uygulanan japon bıldırcınlarında (*Coturnix Coturnix Japonica*) seleksiyonun karkas karakteristiklerine etkisi üzerine bir Araştırma. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa. Cilt 2, 1113-1124.
- Süzer, B., Tüfekçi, K., Arıcan, İ., Petek, M., Abdourhamane, İ.M., Özbek, M., Yıldız, H. 2019. Effects of genotype and housing system on some bone biomechanical characteristics in broiler chickens, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 66 (1) :237-245.
- Şeker, İ., Kul, S. and Bayraktar, M. 2009. Effects of group size on fattening performance, mortality rate, slaughter and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *J Anim Vet Adv*, 8 (4): 688-693.
- Şermet, Ç. 2007. Kronik çevresel stresin etlik piliçlerde korku ile ilgili davranışlar ve stres fizyolojisi üzerine etkileri. Ege üniversitesi fen bilimleri enstitüsü zootečni anabilimdalı yüksek lisans tezi 109 sayf
- Taşkın, A., ve Karadavut, U. 2017. The effects of environmental enrichment objects on behaviors of Japanese quails at different cage stocking densities. *Indian J. Anim. Res*, 51 (3): 541-548.
- Taşkın, D. 2019. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı ve tünek kullanımının, bacak sağlığı, davranış özellikleri, göğüs eti kalitesi ve raf ömrü üzerine etkisi. Yüksek lisans tezi Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 129 s.
- Tauson, R., Ambrosen, T. And Elwinger, K. 1984.Evaluation of procedures for scoring the integument of layinghens: independent scoring of plumage condition, *Acta Agr Scand A-an*, 34(1):400–408.
- Toelle, V., Havenstein, G., Nestor, K, and Harvey, W. 1991. Genetic and phenotypic relationship in japanese quail. 1. Body weight, carcass and organ measurements. *Poult. Sci*, 70 (1): 1679-1688.
- Türkmut, L., Altan, O., Oğuz, İ. and Yalçın S. 1999. Effects of selection for four week body weight on slaughter, carcass, and abdominal fat and some organ weights and blood serum parameters in Japanese quail. *Turk J Vet Anim Sci*, 23 (1): 63-68.
- Türkoğlu M, Sarıca M. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. 3. Baskı Ankara: Bey Ofset Matbaacılık, 2009.
- Vali, N., Edriss, M. A. and Rahmani, H. R. 2005. Genetic parameters of body and some carcass trait in two quail strains. *Int. J. Poult. Sci.*, 4 (5): 296-300.
- Van Den Brand, H., Parmentier, H.K. and Kemp, B. 2004. Effects of housing system (outdoor vs. cages) and age of laying hens on egg characteristics. *Brit. Poult. Sci*, 45 (1): 745–752.

- Van Poucke E, Van Nuffel A, Van Dongen S, Sonck B, Lens L, Tuytens FAM. 2007. Experimental stress does not increase fluctuating asymmetry of broiler chickens at slaughter age. *Poult. Sci. J.* 86 (1): 2110-2116.
- Ventura, B.A., Siewerdt, F., Estevez, I. 2010. Effects of barrier perches and density on broiler leg health, fear and performance. *Poult. Sci.*, 89 (1): 1574-1583.
- Von Borell, E. and Hurnik, J. F. 1990. Stereotypies, adrenal function and neurophysiological aspects of gestating sows. Proc. Soc. Veterinary Ethology, Summer Meeting, Montecatini Terme, Italy. Abstr. *Appl. Anim. Behav. Sci.*
- Weeks, C. A., Danburry, T. D., Davies, H.C., Hunt, P., Kestin, S. C. 2000. The behaviour of broiler chickens and its modifications by lameness. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67(1-2):111-125.
- Weimer, S.L., Robison, C.I., Tempelman, R.J., Jones, D.R., ve Karcher, D.M. 2019. Laying hen production and welfare in enriched colony cages at different stocking densities. *Poult. Sci. J.*, 98 (9): 3578-3586.
- Woodard, A. E., Vohra, P. and Pentoh, V. 1993. Game Bird Breeders Handbook, Hancock House Publishers, Blaine, WA 98231-0959.
- Yalçın, S., Oğuz, I. and Ötleş, S. 1995. Carcase characteristics of quail (*Coturnix coturnix japonica*) slaughtered at different ages. *Br. Poult. Sci.*, 36 (3): 393-399.
- Yalçın, S., Zhang, X., Christa, L.M., McDaniel, G.R., Kuhlers, D.L. 2000. Effects of divergent selection for incidence of tibial dyschondroplasia (TD) on purebred and crossbred 124 performance. 1. TD incidence and calcium and phosphorus plasma concentrations. *Br. Poult. Sci.* 41 (1): 562-565.
- Yannakopoulos, Y.L. and Tserveni-Gousi, A.S. 1987. Effect of breeder quail age and egg weight on chick weight. *Poult. Sci. J.*, 66 (1): 1558-1560.
- Yıldırım, M., Taşkın, A. 2016. The effects of environmental enrichment on some physiological and behavioral parameters of broiler chicks. *Brazilian Journal of Poult. Sci. J.*, 2 (1): 355-362.
- Yıldırım, M., Taşkın, A. 2017. The effects of environmental enrichment on some physiological and behavioral parameters of broiler chicks. *Braz J Poultry Sci.*, 19(2):355-362.
- Dikmen, Y., İpek, A., Şahan Ü., Petek, M., ve Sözcü, A. 2016. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poult. Sci. J.*, 95 (1):1564–1572.
- Dikmen, Y., İpek, A., Şahan Ü., Sözcü, A., Baycan, S.C. 2017. Impact of different housing systems and age of layers on egg quality characteristics. *Turk J Vet Anim Sci.*, 41 (1): 77-84.
- Zhao, Z.G., Li, J.H., Li, X., and Bao, J. 2014. Effects of Housing Systems on Behaviour, Performance and Welfare of Fast-growing Broilers. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 27 (1): 140-146.
- Zuidhof, M.J., Schneider, B.L., Carney, V.L., Korver, D.R. and Robinson, F.E. 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poult. Sci. J.*, 93 (1) :1–13.

ÖZGEÇMİŞ

KÜBRA MELİS SABUNCUOĞLU

kmsabuncuoglu@hotmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2017-2020	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antalya
Lisans 2013-2017	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

Sabuncuoğlu, K.M., Korkmaz Turgut, F., Gurcan, E., Narinc, D., Samli, H.E. 2018. Effects of monochromatic light stimuli during embryogenesis on some performance traits, behavior, and fear responses in Japanese quails. Poultry Science, 97(7):2385-2390.

Sabuncuoğlu, K.M., Korkmaz Turgut, F., Samli, H.E. 2018. Bazı böcek türlerinin yemlerde kullanım olanakları. DergiPark.Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2):73-77.

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

Süleyman Demirel Üniversitesi Zootečni Öğrenci Kongresi (2016)

İstanbul Üniversitesi Veteriner Öğrenci Kongresi (2017)

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Balkan kongresi (2017)

Beyaz Et Kongresi (2017)

Uluslararası Kanatlı Kongresi (2018)

İstanbul Üniversitesi Veteriner Öğrenci kongresi (2018)

Beyaz Et Kongresi (2019)

WPSA Yumurta ve Et kalite kongresi (2019)

11. Uluslararası Zootekni Bilim Kongresi (2019)

Yum-bir (2019)

