

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**YER VE KAFES SİSTEMİNDE
YETİŞTİRİLEN ETLİK PİLİÇLERDE
SÜRÜ BÜYÜKLÜĞÜNÜN PERFORMANS,
BAZI STRES PARAMETRELERİ VE
KEMİK MİNERALİZASYONU ÜZERİNE
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NEJLA ÖZHAN

2014

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

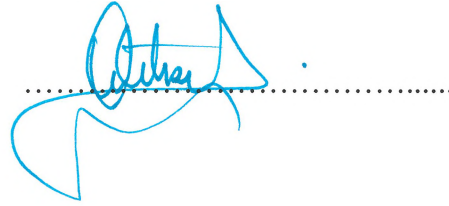


Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR

Zootekni Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK



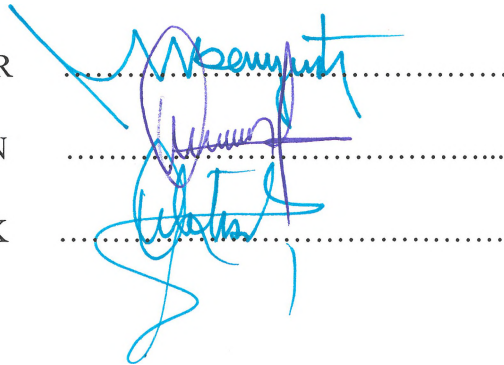
Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR

Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN

Doç. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK



CANIM ANNEME

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve bu araştırmanın projelendirilmesinden sonuçlandırılmasına kadar tüm aşamalarında yardımını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK'e, bana sağladığı desteklerden dolayı Zootekni Anabilim Dalı Başkanlığına ve öğretim üyelerine, laboratuvar imkânlarını kullanmamıza izin veren Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyelerine, araştırmamızı finansal olarak destekleyen FÜBAP (VF.13. 04) birimine ve çalışanlarına, araştırmanın yapılması sırasındaki maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme, işletmesinde çalışma imkânı sağlayan ÖZNESİL tavukçuluğa, kümes sahiplerine ve çalışanlarına çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

BAŞLIK SAYFASI	
ONAY SAYFASI.....	
İTHAF.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
RESİM LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
TEZDEN ÇIKARILAN YAYINLAR.....	xii
1. ÖZET.....	xiii
2. ABSTRACT.....	xv
3. GİRİŞ.....	1
3.1. Türkiye’de Etlik Piliç Yetiştiriciliği ve Önemi.....	1
3.2. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Kullanılan Üretim Teknikleri.....	4
3.2.1. Yer Sistemi.....	5
3.2.2. Kafes Sistemi.....	6
3.2.3. Serbest Dolaşımli Sistemler.....	8
3.3. Piliç Eti Kalitesi.....	10
3.4. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Verim Özellikleri.....	11
3.5. Stresin Tanımı, Mekanizması ve Etkileri.....	13
3.5.1. Stresin Performans Üzerine Etkileri.....	16
3.5.2. Stresin Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi.....	18
3.5.3. Stresin Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkisi.....	21
3.5.4. Stresin Et Kalitesi Üzerine Etkisi.....	23

3.6. Sürü Büyüklüğünün Önemi ve Etkileri.....	26
4. GEREÇ VE YÖNTEM.....	28
4.1. Deneme Deseni.....	28
4.2. Canlı Ağırlıkların Tespiti.....	31
4.3. Yem Tüketiminin Tespiti.....	31
4.4. Yemden Yararlanma Oranının Tespiti.....	32
4.5. Ölüm Oranlarının Tespiti.....	32
4.6. Ette pH Tayini.....	32
4.7. Kan Analizlerinin Yapılması.....	32
4.8. Kemik Analizlerinin Yapılması.....	33
4.8.1. Kemiklerin Fiziksel Analizlerinin Yapılması.....	33
4.8.2. Kemiklerde Ham Kül Analizlerinin Yapılması.....	34
4.8.3. Kemiklerin Mineral İçeriğinin Değerlendirilmesi.....	34
4.9. İstatistiki Analizler.....	35
5. BULGULAR.....	37
5.1. Yer Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Performans Özelliklerine Etkisi.....	37
5.2. Kafes Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Performans Özelliklerine Etkisi.....	38
5.3. Yer sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametrelerine Etkisi.....	39
5.4. Kafes Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametrelerine Etkisi.....	41
5.5. Yer Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Özelliklerine Etkisi.....	42
5.6. Kafes Sisteminde Sürü büyüklüğünün Bazı Kemik Özelliklerine Etkisi.....	44

5.7. Yer ve Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bazı Kan	
Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	45
5.8. Yer ve Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bazı	
Kemik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	46
6. TARTIŞMA.....	48
6.1. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü	
Büyükliğünün Performans Üzerine Etkileri.....	48
6.2. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü	
Büyükliğünün Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri.....	50
6.3. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü	
Büyükliğünün Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkileri.....	53
6.4. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü	
Büyükliğünün ve Yetiştirme Sistemlerinin Göğüs Etinde (M.	
pectoralis) pH Düzeyi Üzerine Etkisi.....	55
6.5. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Yetiştirme	
Sistemlerinin Bazı Kan Parametrelerine Etkisi.....	57
6.6. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Yetiştirme	
Sistemlerinin Bazı Kemik Özellikleri Üzerine Etkisi.....	57
7. SONUÇ.....	59
8. KAYNAKLAR.....	61
9. ÖZGEÇMİŞ.....	71

TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Türkiye Tavuk Eti Üretimi (ton).....	3
Tablo 2.	Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Tüketimi (kg).....	3
Tablo 3.	Türkiye Kanatlı Eti İhracatı (ton).....	3
Tablo 4.	Araştırmada Kullanılan Karma Yemlerin Kuruluşu ve Bileşimleri (%).....	30
Tablo 5.	Yer Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi.....	38
Tablo 6.	Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Performans Parametreleri Üzerine Etkisi.....	39
Tablo 7.	Yer Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.....	40
Tablo 8.	Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.....	41
Tablo 9.	Yer Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkisi... ..	43
Tablo 10.	Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkisi.....	44
Tablo 11.	Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Bazı Kan Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 12.	Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Bazı Kemik Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	47

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

- Şekil 1. HHA Ekseni..... 15
- Şekil 2. Piliç Göğüs Etlerinde pH Düşme Oranı ve Derecesi..... 25

RESİM LİSTESİ

Sayfa No:

Resim 1.	Etlik Piliçlerde Yer Sistemi.....	6
Resim 2.	Etlik Piliçlerde Kafes Sistemi.....	7
Resim 3.	Serbest Sistem (Free-Range).....	9
Resim 4.	(I) 40 Bin Kapasiteli Kafes Kümesi.....	28
	(II) 35 Bin Kapasiteli Yer Kümesi.....	28
Resim 5.	Tibio-Tarsal ve Femur Kemiklerinin Temizlenmiş Görüntüleri.....	33
Resim 6.	Tibio-Tarsal Kemik Discovery Wi (S/N 84440) Cihazı ile Yüksek Çözünürlükte Taranması.....	35

KISALTMALAR LİSTESİ

HPA	:Adrenal-Axis
PVN	:Paraventriküler Nukleus
KSK	:Koyu, Sert, Kuru
BMC	:Tibio Tarsal Kemiğin Mineral İçeriği
BMD	:Tibio Tarsal Kemiğin Mineral Yoğunluğu
VLDL	:Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
CAA	:Canlı Ağırlık Artışı
ACTH	:Adrenokortikotropin Hormonu
NH₃	:Azot
CRF	:Kortikotropin Salgılatıcı Faktör
KCAL	:Kilokalori
PSE	:Pale, Soft, Exudative
DFD	:Dry, Firm, Dark
SYS	:Soluk, Yumuşak, Sulu
SPSS 21	:İstatistikî Analizler
TD	:Tibial Diskondoplazi
LDL	:Düşük Yoğunluklu Lipoprotein
ALP	:Alkalen Fosfataz
FÜHADEK	:Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Komitesi
M. PECTORALİS	:Göğüs Eti

TEZDEN ÇIKARILAN YAYINLAR

1. ŞİMŞEK ÜG, ÖZHAN N. Yer Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Performans, Bazı Kan Parametreleri, Kemik Kalitesi ve Musculus Pectoralis pH Düzeyine Etkileri. 5. *Ulusal Veteriner Zootekni Kongresi*, 29 Mayıs-01 Haziran 2014, Burdur.
2. ÖZHAN N, ŞİMŞEK ÜG. Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Performans, Bazı Kan ve Kemik Parametreleri, Musculus Pectoralis pH Düzeyi ve Karkas Kusurları Üzerine Etkisi. 2. *Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi*, 9-11 Ekim 2014, Elazığ.
3. ÖZHAN N, ŞİMŞEK ÜG. Yer ve Kafes Sistemlerinde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bazı Biyokimyasal Parametreler, Kemik Kalitesi ve Musculus Pectoralis pH Düzeyi Bakımından Karşılaştırılması. 2. *Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi*, 9-11 Ekim 2014, Elazığ.

1. ÖZET

Bu araştırma 3 farklı deneme deseninde planlanmıştır. Birinci deneme deseninde 15.000 (I), 25.000 (II) ve 35.000 (III) kapasiteli yer sisteminde, ikinci deneme deseninde 25. 000 (IV) ve 40. 000 (V) kapasiteli kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliç sürülerinde sürü büyüklüğünün piliçlerin performansı, bazı kan parametreleri, kemik kalitesi ve *Musculus pectoralis* pH düzeyi üzerine etkileri incelenmiştir. Üçüncü deneme deseninde 25.000 kapasiteli (II ve IV. gruplar) yer ve kafes sistemlerinin piliçlerin bazı kan parametreleri, kemik kalitesi ve *Musculus pectoralis* pH düzeyi üzerine etkileri tespit edilmiştir. Bu amaçla, performans parametrelerini belirlemek için yaz ve sonbahar mevsimleri süresince her kapasiteden 4 farklı sürü eş zamanlı olarak incelemeye alınmıştır. Büyüme periyodunun 32. gününde her sürüden olmak üzere canlı ağırlıkları dengelenmiş toplam 20 piliç (10 dişi ve 10 erkek) seçilmiştir. Piliçler boyun uçurma yöntemi ile kesilmiş kanları özel tüplere alınmıştır. *Musculus pectoralis* pH ölçümü kesimi takiben 10 dak sonunda yapılmıştır. Kemikler etlerinden temizlenmiş ve analiz edilmiştir. Kemik analizleri her gruptan toplam 10 piliçte (5 dişi, 5 erkek) yapılmıştır. Yer ve kafes sistemlerinde sürü büyüklüğünün grupların 1., 7., 14., 21., 28. ve kesim günündeki canlı ağırlıklarına etkisi benzer tespit edilmiştir ($P>0.05$). Ölüm oranı yer sisteminde grup I'de düşük bulunmuştur ($P\leq 0.01$). Serum glikoz ve ürik asit düzeyleri yer sisteminde grup III'de yüksek tespit edilmiştir ($P\leq 0.01$). Kafes sisteminde yetiştirilen piliçlerde serum glikoz ve ürik asit düzeyi yer sisteminden önemli ölçüde yüksektir ($P\leq 0.01$). Kafes sisteminde yetiştirilen piliçlerde sürü büyüklüğünün kan parametreleri üzerine etkisi önemsiz

bulunmuştur ($P>0.05$). Yer ve kafes sisteminde yetiştirilen tüm araştırma gruplarında serum total kolesterol, çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL kolesterol), trigliserit, protein düzeyleri, alkalen fosfataz ve kreatin kinaz enzim aktiviteleri istatistiki olarak benzerdir ($P>0.05$). Tibio-tarsal ve femur kemiklerinin fiziksel özellikleri tüm araştırma guruplarında benzer tespit edilmiştir ($P>0.05$). Yer ve kafes sistemlerinde sürü büyüklüğü kemik kalitesini önemli düzeyde etkilememiştir ($P>0.05$). Yer sisteminde tibio-tarsal kemiğin kül düzeyi ve mineral içeriği (BMC) kafes sisteminden yüksek tespit edilmiştir ($P\leq 0.05$). *Musculus pectoralis* pH düzeyi yer sisteminde grup III'de yüksek saptanmıştır ($P\leq 0.05$). Yer sistemi ile karşılaştırıldığında pH düzeyi kafes sisteminde önemli ölçüde artmıştır ($P\leq 0.01$). Sonuç olarak, kafes ve yer sisteminde sürü büyüklüğünün piliçlerin performans ve bazı refah ölçütlerini önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, yer sistemi, kafes sistemi, sürü büyüklüğü, performans, refah.

2. ABSTRACT

This study was planned as three experimental designs. In the first experimental design effect of flock size in floor housing system (FH) containing 15.000 (I), 25.000 (II) and 35.000 (III) broilers; in the second experimental design, effect of flock size in cage housing system (FH) containing 25.000 (IV), 40.000 (V) broilers on performance, some blood parameters, bone quality and pH level of *Musculus pectoralis* were examined. In the third experimental stage, effect of floor and cage housing systems containing 25.000 broilers capacity (group II and IV) on some blood parameters, bone quality and pH level of *Musculus pectoralis* were investigated. For this purpose, to determine the performance parameters, four different flocks from each capacity were simultaneously observed throughout summer and autumn seasons. A total of 20 broilers (10 males and 10 females) per different flock size, having stable live weight were selected on 32nd day of growing period. Broiler chickens were slaughtered via beheading method and the blood samples were collected into special tubes. The pH level of *Musculus pectoralis* pH measurement was measured within ten minutes later following the slaughter. Bones were eviscerated from meat and analyzed. The bone analyses were performed for 10 broilers (5 males and 5 females). Effect of flock size on the live weights of groups on 1st, 7th, 14th, 21st, 28th and on the day of slaughter was similar to per groups in both floor and cage housing systems ($P>0.05$). The mortality rate was lower in group I of FH ($P\leq 0.01$). Serum glucose and uric acid levels were high in group III of FH

($P \leq 0.01$). In addition, these parameters were higher in CH compare with FH ($P \leq 0.01$). Effect of flock size in CH on blood parameters were found insignificant ($P > 0.05$). Serum total cholesterol, very-low-density lipoprotein (VLDL cholesterol), triglycerides, protein levels and enzyme activities of alkaline phosphatase and creatine kinase were statistically insignificant in the all research groups grown in FH and CH. ($P > 0.05$). Physical properties of tibio-tarsal and femur bones were detected as similar in the all research groups ($P > 0.05$). Flock size didn't significantly affect on bone quality in FH and CH ($P > 0.05$). Bone ash ratio and mineral content (BMC) of tibio-tarsal bone were higher in FH than CH ($P \leq 0.05$). pH level of *Musculus pectoralis* was measured higher in group III of FH ($P \leq 0.05$). It was significantly increased in CH compare with FH ($P \leq 0.01$). Consequently, housing system and flock size in floor housing system have been found to significantly affect broiler performance and some welfare criteria.

Key Words: Broiler, floor housing, cage housing, flock size, performance, welfare.

3. GİRİŞ

3.1. Türkiye’de Etlik Piliç Yetiştiriciliği ve Önemi

Tarımsal üretimin önemli bir kolu olan hayvancılık sektörü içerisinde bir alt sektör durumundaki tavukçuluk, ticari mahiyette 1960’ lı yıllarda başlamış, 1970’li yıllardan sonra sürekli gelişme sağlayan, kendi üretim planlamasını yapabilen ve ülke ihtiyacını karşılayabilen önemli bir sektör haline gelmiştir. Özellikle 1980’li yıllarda, gerek üretimde gerekse ihracatta önemli gelişmeler göstermiştir. Son 40 yıllık dönemde tavukçulukta sağlanan gelişmeler diğer hayvancılık kollarına göre daha yüksek düzeyde olmuş, diğer hayvancılık sektörlerine örnek teşkil edecek bir yapıya kavuşmuş, hızla gelişerek sanayi sektörü haline gelmiştir. İnsan beslenmesi açısından önemli yer tutan hayvansal proteinin sağlanmasında stratejik bir konuma sahip olan kanatlı etinin, toplam et içerisindeki oranı azalan kırmızı et üretiminden doğan açığı kapatma konusunda özel bir yeri vardır. Özellikle et tavukçuluğunda büyük entegre tesislerin yapılması, sözleşmeli üretim modelinin Türkiye genelinde yayılması ve pazarlama sistemlerinin iyileşmiş olması ülkemiz açısından önemli gelişmelerdir (1, 2).

Geçmişte ailelerin sadece kendi yumurta ve et gereksinimlerini karşılamak amacıyla yaptıkları kanatlı hayvan yetiştiriciliği günümüzde damızlık işletmeleri, kuluçkahaneleri, üretim birimleri, modern kesimhaneleri ve yem fabrikaları ile büyük bir endüstri durumundadır. Bu ilerlemede, ıslah çalışmaları ile kesim ağırlığına kısa zamanda ulaşan ve

yemi çok etkin şekilde değerlendiren genotiplerin elde edilmesinin de önemi büyüktür (3).

Sektörde bulunan firmalar, üretici örgütleri, üniversiteler ve araştırmacılar dünyadaki gelişmeleri takip ederek artan talebi karşılamakta yeterli olmuşlardır. Son on yılda (2003-2013) kanatlı eti üretimi %125 oranında artmış (4) ve yıllık cirosu 3 milyar dolara ulaşan, yaklaşık 2 milyon kişiyi istihdam eden bir sektör haline gelmiştir (5).

Türkiye’de 2012 yılı itibari ile kişi başına tüketilen toplam et içerisinde piliç eti oranı %67’ler civarındadır (4, 6). Piliç eti üretimi son on yılda 768.012 ton’dan 1.791.000 ton’ a ulaşmış ve yaklaşık %133 artış sağlanmıştır. Kişi başına yıllık piliç eti tüketimi 1990 yılında 3.83 kg iken kırmızı et üretiminin aşamalı olarak azalmasıyla ortaya çıkan hayvansal protein açığı, piliç eti tüketimindeki artışlarla dengelenerek 2003’de 11.01 kg’a, 2013 yılında ise 19.39 kg’a ulaşmış, tüketim yaklaşık %76 oranında artmıştır (4, 7, 8).

Genetik, besleme, yönetim, aşı ve sağlıktaki gelişmelerin etkisiyle etlik piliçlerde kesim yaşı 35 güne kadar düşmüştür. Bu ve buna benzer diğer ekonomik etkenler doğrultusunda dünyada olduğu gibi Türkiye’de kanatlı üretimi, özellikle de etlik piliç üretimi artmaktadır. Türkiye, Avrupa ve dünyada sayılı kanatlı eti üreticisi ülkeler arasında yer almaktadır. 2013 yılında 395.604 ton toplam kanatlı eti ihraç edilerek 656 milyon dolarlık bir girdi sağlanmıştır (4). Elde edilen piliçlere ait damızlık materyalin %100’ü ithal edilmektedir (8). Türkiye’de 2012 yılında etlik civciv üretiminin

yaklaşık olarak 1 milyar adet olduğu bildirilmiştir (4). Kanatlı etinde yıllara göre üretim, tüketim ve ihracata ait değerler Tablo 1, 2, 3’de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye Kanatlı Eti Üretimi, (ton) (4).

Yıllar	Piliç Eti	Toplam Beyaz Et
2003	768.012	853.345
2004	940.889	1.045.432
2005	978.400	1.084.780
2006	945.779	1.031.779
2007	1.024.000	1.112.000
2008	1.162.000	1.254.000
2009	1.184.000	1.272.000
2010	1.423.000	1.518.000
2011	1.626.000	1.729.200
2012	1.714.000	1.839.400
2013	1.791.000	1.923.500

Tablo 2. Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Tüketimi, (kg) (4).

Yıllar	Piliç Eti	Toplam Beyaz Et
2003	11.01	12.23
2004	13.40	15.90
2005	13.87	15.39
2006	13.36	14.59
2007	14.07	15.30
2008	15.56	16.76
2009	15.32	16.46
2010	18.00	19.16
2011	19.35	20.44
2012	19.34	20.51
2013	19.39	20.53

Tablo 3. Türkiye Kanatlı Eti İhracatı, (ton) (4).

Yıllar	Piliç Eti	Toplam
2003	8.381	25.022
2004	11.096	29.050
2005	28.627	46.320
2006	18.812	38.102
2007	24.824	51.756
2008	47.895	79.852
2009	81.632	115.099
2010	104.106	151.243
2011	195.937	247.861
2012	269.032	326.249
2013	322.429	395.694

Etlik piliç yetiştiriciliğinde başlıca amaç, belirli bir gidere karşılık maksimum verimi ve geliri elde etmektir. Bu da hızlı gelişme, iyi yemden yararlanma, düşük ölüm oranının elde edilmesi ve birim alandan en yüksek oranda yararlanılması halinde mümkün olabilir (9).

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, artan hayvansal protein ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla, birim hayvandan en yüksek düzeyde verim alınabilen yoğun üretim teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. Etlik piliç yetiştiriciliğinde hızlı büyüme yönünde ıslah edilmiş olan hızlı-gelişen piliçlere yoğun yemleme programlarının uygulanması ve uygun yerleşim sıklığında barındırılması bu üretim tekniklerindendir (10, 11, 12).

3.2. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Kullanılan Üretim Teknikleri

Etlik piliç yetiştiriciliğinde kümes koşullarının kontrollü olması yönetimi kolaylaştırmaktadır. Açık ve kapalı (çevre kontrollü) olmak üzere iki kümes tipinden bahsedilebilir. Açık kümesler iklim şartlarına bağlı olarak inşa edilir. Bu kümesler pencereli ve yan tarafları açık veya perde ile kapatılabilen kümeslerdir. Çevre kontrollü kümesler tamamen kapalı, ışık, ısı ve havalandırmanın hayvanın ihtiyaçlarına göre ayarlandığı tiptedir (13, 14). Her iki kümes tipinin kullanıldığı yetiştiricilikte iki çeşit programdan bahsedilebilir. Çoğunlukla uygulanan aynı yaştaki hayvanların aynı anda çiftliğe girmesi ve aynı anda çiftlikten çıkartılması esasına dayanan hepsi içeri-hepsi dışarı (all-in, all-out) program veya farklı yaştaki hayvanların aynı çiftliğe konması ve farklı zamanlarda çiftlikten çıkartılması esasına dayanan çok yaşlı (multi age rearing) yetiştirme programıdır. Çok yönlü

yetiştirme programı kümesler arasındaki mesafenin birbirine yakın olması ve işletmenin aynı yönetim birimi tarafından yönetiliyor olması nedeniyle biyogüvenlik açısından zayıflık oluşturabilmektedir. Hepsi içeri-hepsi dışarı programda etlik piliçler erkek-dişi ayrı ayrı b y t lebildikleri gibi erkek-dişi karışık olarak da yetiştirilebilmektedirler ki çoğu kez bu program tercih edilmektedir (14). Farklı kümes tipi ve yetiştirme programları kapsamında üç tip üretim sisteminden bahsedilebilir.

3. 2. 1. Yer Sistemi

Bu sistemde kümes tabanı uygun kalınlıkta altlık materyali ile tamamen kaplanır. Altlık malzemesi olarak bulunabilirliğine göre; kaba hızar talaşı, pirinç kavuzu, parçalanmış mısır koçanı, kum, sap veya saman gibi malzemeler kullanılabilir. Piliçler, yemlik ve suluk gibi ekipmanlar yataklık üzerine yerleştirilir. Piliçler  retim döneminin sonuna kadar burada tutulurlar (10, 15).

Pazar şartları göz önüne alınarak belirli bir süre besiye tabi tutulan piliçler besi sonunda kesime sevk edilir. Bu sistemde besi süresine göre yılda 5-7 dönem üretim yapılabilir. Ülkemizde de yaygın olarak bu sistem kullanılmaktadır. Zemin betondur. Besi sonunda tüm altlık uzaklaştırılır, kümesin dezenfeksiyonu yapılır ve kümes bir sonraki üretim dönemi için yeniden hazırlanır.



Resim 1. Etlik Piliçlerde Yer Sistemi (16).

3. 2. 2. Kafes Sistemi

Etlik piliç üretiminde kafes sisteminin uygulanması yeni değildir. İmalatçı firmaların bu husustaki çalışmaları 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bu tip yetiştiricilikte değişik kafes tabanına, yemlik yüksekliğinde ve suluk sistemine sahip koloni kafesleri geliştirilmiştir. Yüksek yatırım maliyeti nedeniyle arazinin sınırlı ve pahalı olduğu bölgelerde kafes sistemi daha ekonomik olabilmektedir. Bu sistem son yıllarda özellikle Rusya, Orta-Doğu ülkeleri, bazı Asya, Afrika ve Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır (17).

Bu sistemde tavuklar kümes içerisindeki kafeslerde barındırılırlar. Çok iyi bir havalandırma düzenini gerektiren bu sistemin, metrekareye düşen tavuk sayısını artırması (kafes tipine göre 12- 27 tavuk/m²), altlık ihtiyacının olmaması, üniformitenin daha yüksek olması, toz ve ıslak altlık problemlerinin ortadan kalkması nedeniyle koksidiyoz ve enterit gibi hastalıkların oranının azalması, kümeden piliçlerin kesimhaneye sevklerinin daha kolay olması, kümesin temizlik ve dezenfeksiyon işlemlerinin kolay yapılması şeklinde avantajları bulunmaktadır (18, 19). Bunun yanı sıra ilk

yatırım giderlerinin yüksekliği, özel yemleme ve itinalı bakım gerekliliği, aktivite yetersizliğine bağlı refahın kötüleşmesi, bacak ve kanat problemlerine bağlı ölüm oranlarının artması, büyük kapasiteli kümeslerde çevresel faktörlerin kontrolünün zorlaşması, özellikle göğüs etinde et kalitesinin bozulması, kafes yorgunluğu ve karaciğer yağlanması gibi metabolik hastalıkların oluşmasına sebep olduğu yapılan araştırmalarda ortaya koyulmuştur (10, 17, 20, 21).

Sistemde kafes bloklar kümes içerisinde birden fazla sıra halinde yerleştirilir. Her blokta kafesler tek veya çok katlı olarak dizilir. Bu dizilişler yatay, dikey veya kademeli olabilir. Yumurta tavukçuluğuna nazaran kafes sistemi etlik piliçlerde daha az tercih edilmektedir (10).



Resim 2. Etlik Piliçlerde Kafes Sistemi (22).

Swain ve ark. (23), kafes-tabanlı büyüme sistemleri ve yer tabanlı büyüme sistemlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, sistemlerin ağırlık

artışı, yem tüketimi ve karkas özellikleri üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Yapılan bazı araştırmalarda (24, 25), kafes-tabanlı büyüme sistemlerinin büyüme performansı ve yaşama gücü üzerine etkilerinin yer sistemine göre avantaj sağladığını bildirirken, farklı olarak yerde yapılan yetiştiriciliğin daha avantajlı olduğunu belirten araştırmalar da bulunmaktadır (26).

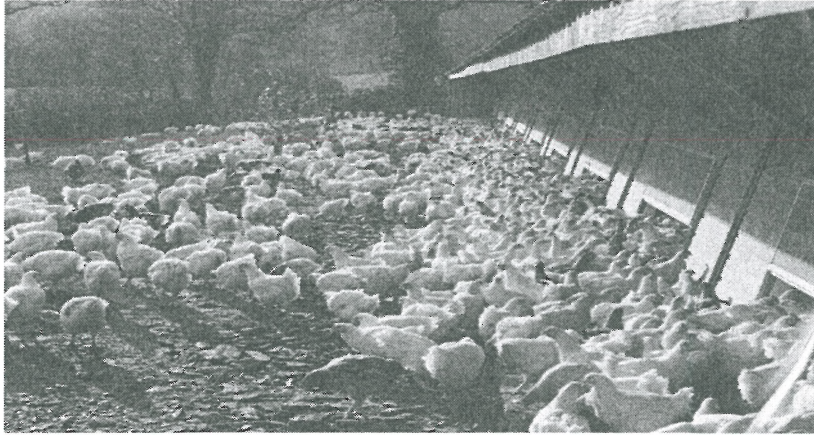
Duncan (27), kafes-tabanlı büyüme sistemlerinin alan yetersizliği nedeniyle ön plana çıkardığı davranışsal kısıtlamaların bu sistemin en önemli dezavantajı olduğunu vurgulamıştır.

3.2.3. Serbest Dolaşımli Sistemler

Bu sistemde, tavuklar genellikle taşınabilir, tünikli veya altlıklı kümeslerde küçük gruplar halinde bulunur ve bitki örtüsü ile kaplı meraya çıkışları serbesttir (28).

Yoğun yetiştiriciliğin ve hızlı büyüme programlarının piliçlerin metabolizmasına getirdiği yük sonucu ortaya çıkan ani ölümler ve iskelet sistemi problemleri gibi sağlık sorunları, özellikle hayvan refahı konusunda yüksek duyarlılığa sahip batılı ülkeler kamuoyunda ciddi şekilde tepki oluşturmuştur (29). Ayrıca yoğun üretim sistemleri, beraberinde çevre kirliliğinin artmasına neden olmuştur (30). Hayvan hakları ve refahı konusundaki gelişmeler, yerde yetiştirme dahil olmak üzere entansif tavukçulukta halen uygulanmakta olan tüm yetiştirme sistemlerine önemli eleştiriler getirmektedir (31, 32). Tüm bu durumlar göz önünde tutulduğunda,

hayvanların normal davranışlarını gösterebilecekleri ve hayvan refahını dikkate alan alternatif yetiştirme sistemleri üzerinde durulmaktadır (11, 12, 31). Alternatif yetiştirme sistemleri kapsamında serbest dolaşımli sistemler son dönemlerde büyük ilgi uyandırmaktadır. Serbest dolaşımli yetiştirme olarak tanımlanan (free-range veya organik) sistemde hayvanların gün boyunca serbestçe kümes dışına çıkabilmeleri, çıkılan ortamın bitkilerle kaplı olması ve bu alanın hayvanları zararlılardan koruyacak şekilde etrafının çevrilmesi, kümes içerisinde ise yeterli altlıklı alanın sağlanması gerekmektedir. Kümes dışında kullanılan alan daha da artırılarak, uygun yem, sağlık koruma programları ve daha uzun besi süresinin yapıldığı “organik etlik piliç” üretimi de alternatif bir üretim sistemi olarak kullanılmaktadır (33).



Resim 3. Serbest Sistem (Free-Range) (34).

Sarıca ve ark. (35), geleneksel altlıklı yer, kafes ve gezinmeli serbest yetiştirme sistemlerinde etlik piliçlerle yaptıkları çalışmada, 42. gün canlı ağırlıklarını sırasıyla, 1659.1; 1651.2 ve 1663.4 g olarak bulmuşlar ve yetiştirme sistemleri arasında farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Yemden yararlanma oranını (g yem/ g CAA) sırasıyla, 2.09, 2.00 ve 2.03 olarak saptamışlardır. Yaşama gücü sırasıyla, %96.7, %95.8 ve %98.3 olarak elde edilmiştir.

Şekeroğlu ve ark. (36), geleneksel altlıklı yer ve gezinmeli serbest sistemlerde barındırılan etlik piliçlerin, 44. gün canlı ağırlıklarını sırasıyla, 1831.8 g ve 1639.9 g; yemden yararlanma oranını (g yem/ g CAA) sırasıyla, 2.06 ve 2.09, yaşama gücünü sırasıyla, %91.67 ve %90 olarak bildirmişlerdir. Geleneksel altlıklı yer sistemi ile gezinmeli serbest sistem arasında canlı ağırlık yönünden farkın önemli olduğu, yemden yararlanma ve yaşama gücü oranlarının benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

3.3. Piliç Eti Kalitesi

Piliç eti protein, yağ, kül ve su gibi önemli bileşenlerden meydana gelmektedir. Piliç etinin su içeriği % 63.2-75.4 arasında değişirken, protein % 17.0-23.3, yağ % 1.0-17.4 ve kül ise % 0.8-1.1 arasındadır (37).

Piliç eti kırmızı etlere göre daha fazla doymamış yağ asidi içerir ve bu yağ asitlerinden başlıcaları oleik, linoleik ve palmitik asittir. Bu yağ asitleri toplam yağların %79'unu, doymamış yağ asitlerinin ise %70'ini oluşturur. Kalori düzeyi göğüs etinde 114 ve but etinde 125 kcal/100 g'dır. Karbonhidrat düzeyi, diğer bütün etlerde olduğu gibi çok düşüktür. Inositol, glikoz ve fruktoz tavuk etinde bulunan başlıca karbonhidratlardır. Piliç eti B vitaminleri, özellikle niasin bakımından çok zengin bir kaynaktır (38).

Et kalitesinin tanımı oldukça zordur. Çünkü kalite kişiye göre değişir ve kalite tanımı çeşitlidir ancak pazar isteklerini, dikkatli bir şekilde karşılayan, şu tanım yaygındır. Kalite birim ürünü farklılaştıran, o birimin tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde önemli olan özelliklerin bileşimidir. Herhangi bir ürünü satan kişi için kalite bu ürünün ne kadar çok sattığı ve alıcının ne kadar ödemeye istekli olduğudur. Ancak, bu bakış açısı ürünün özellikleriyle ilgili değildir. Tüketicilerin satın almak istediği neyi nasıl seviyorlarsa odur. O halde, kalite bakımından tüketicinin bakış açısı daha önemlidir. Tüketici herhangi bir tavukçuluk ürününü satın alır, onu pişirir ve aile bireylerine servis yapar. Onlarda, yiyecekleri yemeğin iyi görünmesini, tat ve lezzet vermesini beklerler (39).

Herhangi bir tavukçuluk ürününün, örneğin piliç etinin, tüketici beklentilerini karşılaması döllenmiş yumurtadan kesime kadar geçen çeşitli büyüme safhalarını kuşatan çevre ve işleme şartlarına bağlıdır. Her ne kadar, toplam kaliteyi belirten çok sayıda kriter mevcut ise de, tüketici tercihinde görünüş (renk), lezzet ve tekstür ön plandadır. Bunlara aynı zamanda tüketici (yeme) kalite kriterleri de denmektedir.

3.4. Etlik Piliç Yetiştiriciliğinde Verim Özellikleri

Tavukçulukta, ıslah, yemleme, yetiştirme teknikleri ve hastalık kontrolünde sağlanan gelişmelerle, et yönlü ticari hibritlerin elde edilmesinden bugüne kadar performans değerlerinde sürekli bir iyileşme sağlanmıştır. 1952 yılında ortalama kesim yaşı 80 gün iken bugün pazar talebine bağlı olarak 40-56 güne inmiştir. 1952 yılında 80 günlük yaştaki

canlı ağırlık 1.5 kg iken bugün 40 ve 56 günlük yaşlardaki canlı ağırlık 1.8 ve 2.6 kg' a kadar ulaşmıştır. Ayrıca piliçlerin yemi değerlendirme ve yaşama gücü kabiliyeti de iyileştirilmiştir (9, 15, 31, 40)

Etlik piliçler kesim ağırlığına göre 1800-2500 g arasında olanlar broiler, 900 g civarında olanlar squab, 2700-3600 g arasında olanlar roaster, 3600-4500 g arasında olanlar kapon olarak adlandırılırlar (14, 15).

Etlik piliçlerde sağlık ve bakım konularıyla ilişkili olarak hayvanların büyüme hızı, üniformite, yem dönüşüm oranı, karkas randımanı ve kalitesi gibi konularda arzulanan optimum performansın sağlanabilmesinde civciv kalitesini etkileyen faktörler ve uygun çevre şartlarının hazırlanması büyük rol oynamaktadır. Söz konusu bu çevre şartları ise piliç büyütme döneminde uygulanan sıcaklık, nem, basınç, soğutma, havalandırma kalitesi, aydınlatma, ekipman tipi ve kullanımı, yetiştirmenin yapıldığı mevsim, yerleşim sıklığı, sürü büyüklüğü, altlık ve altlığın sevk ve idaresi, su kalitesi, suluk ve yemlik sistemleri, kullanılan yemin bileşimi ve fiziksel formu, sağlık koruma programları, atmosferik NH₃, CO₂ ve hidrojen sülfid gibi zararlı gazların konsantrasyonu, gürültü gibi değişik stres faktörleri olarak sayılabilmektedir (14, 41).

Sağlıklı hayvansal üretim, üretim kayıplarının azaltılması, üretimin miktar ve kalitesinin artırılması, elde edilen ürünlerin maliyetinin daha düşük düzeylere indirilmesi, kanatlı yetiştiriciliğinde başarıya ulaşma konusunda gerçekleştirilmesi gereken önemli yaklaşımlardır (42, 43).

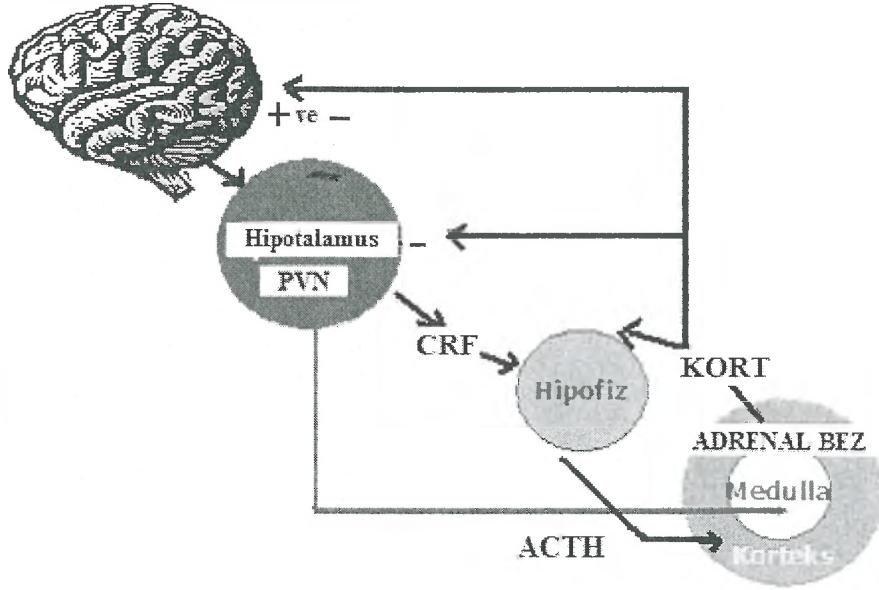
3.5. Stresin Tanımı, Mekanizması ve Etkileri

Siegel (44), bir stres etmenine karşı piliçlerin savunma mekanizmalarının verdiği yanıt olarak stresi tanımlamaktadır. Strese tepki doğal hayattaki kanatlılarda hayatta kalma çabası, evcil kanatlı sürülerinde ise yeterli büyüme, iskelet gelişimi ve hastalıklara karşı direnç gösterme şeklinde kendini göstermektedir.

Stres etmeni akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılır. Akut stres vücudun kısa süreli uyarımlara karşı verdiği yanıttır. Stres faktörünün şiddetine ve uyarım süresine bağlı olarak stres metabolizması kronik forma dönüşmektedir (45).

Stresin mekanizması stres etkenleri hypothalamic-pituitary-adrenal-axis (HPA) aracılığıyla sempatik sinir sisteminin aktivitesini ve hormonal mekanizmaları etkileyerek organizmada önemli değişimlere neden olmaktadır. Homeostasisi tehdit eden stres etkenlerinin merkezi sinir sistemi tarafından algılanmasıyla birlikte, organizma strese karşı koymaya başlar ve alarm, adaptasyon ve tükenme dönemleri olmak üzere üç tipte yanıt şekillenir (46). Alarm dönemi organizmanın dış uyarıyı stres olarak algıladığı devredir. Stres faktörleri organizmada öncelikle nöro-endokrin mekanizmalar dizisi başlatmakta ve bu dönemde merkezi sinir sistemi ile adrenal medulla önemli rol oynamaktadır. Stres etkenine maruz kalmış organizmada başlangıçta, sinirsel uyarı hipotalamusa ulaşır. Hipotalamustan salgılanan kortikotropin salgılatıcı faktör (CRF) ön hipofizi uyarak buradan adrenokortikotropin (ACTH) hormonu salgılanmasına neden olmaktadır.

ACTH, adrenal korteksten glikokortikoidlerin ve kromaffin hücrelerinden de katekolaminlerin salgılanmasını uyarır (45). Glikokortikoid salınımı ile hızlı bir şekilde depo glikojenin glikogenezis yoluyla glikoza dönüşümü sağlanmakta ve bu yolla elde edilen enerji ile hayvanlar stresin etkilerine karşı koymaya çalışmaktadır (46). Stresin alarm devresinde, adrenal medulladan salınan adrenalin ve sempatik sinir uçlarından salınan noradrenalinin etkisi ile kalp atım hızı, kan basıncı ve solunum hızı artmakta, kan şekerinde ani bir yükselme meydana gelmektedir (47). Alarm reaksiyonlarına yol açan stres etmeninin etkisi uzun sürerse organizma adaptasyon dönemine girer ve organizmanın karşı karşıya olduğu bu duruma karşı direncini artırır. Bu dönemde hipofiz ön lobundan salgılanan ACTH, adrenal korteksten kortikosteron salgılanmasını artırır. Timus, dalak ve periferik lenf düğümleri küçülür, hipofiz lobu büyür ve adrenal bezlerin ağırlıkları artar. Dolaşımda lenfositlerin sayısı azalırken, heterofillerin sayısı artar (44). Adrenal korteksin sürekli uyarılması, kortikosteroidlerin dolaşımda sürekli yüksek konsantrasyonda kalmasına yol açarak hiperkolesterolemi, metabolik bozukluklar ve immunolojik fonksiyonlarda değişikliklere neden olur, lenfositlere bağlı savunma reaksiyonlarını yavaşlatır, antikor üretimini engeller. Stres etmenini şiddetli ve uzun süreli ise organizma son devre olan tükenme dönemine girer. Diğer dönemlerin aksine, adrenal bezlerden glikokortikoid salınımı durma noktasına gelir, sonucunda bitkinlik ve ölüm kaçınılmaz olur (47).



Şekil 1. Hypothalamic-pituitary (hipofiz)-adrenal-axis (HPA) (44).
PVN; paraventricüler nukleus

Davranışsal olarak kronik stres, çiftleşme isteğinin azalması, anormal davranışların artması, keşfetme davranışının azalması, davranışsal çekingenliğin artması, dikkatli olma ve saklanma davranışlarının artması, davranışsal karışıklığın azalması, saldırganlığın artması, ürkme ve korkaklığın artması, donakalma davranışının artması ve cesaretin azalması gibi sonuçlar doğurur. Yukarıda sayılanların hepsi belirli bir ortama kapatılmış hayvanlardaki kronik stresin tanımlanmasında geçmişten beri kullanılan fizyolojik ve davranışsal ölçülerdir (48).

Hayvanlarda strese sebep olan faktörler hayvanların bağışıklık düzeyinin düşmesine ve çevresel faktörlerin zararlı etkilerine daha duyarlı hale gelmelerine neden olmaktadır. Stres altında bulunan hayvanlar daha kolay hastalanmakta ve hasta hayvanların sağlığını düzeltmek için daha fazla

ilaç kullanılmaktadır (33). Buna bağılı olarak hayvansal ürünlerde ilaç kalıntıları artmakta ve bu durum halk sağılığını tehdit etmektedir. Hayvan sağılığı ve gıda güvenliğinde “sürü refahı” önemli bir unsurdur. Bu nedenle hayvanlarda oluşan stres faktörleri dikkatle incelenmeli ve sürü sağılığını tehdit eden faktörler ivedilikle ortaya konulmalıdır (49).

3.5.1. Stresin Performans Üzerine Etkileri

Piliçlere ait performans verileri, hastalık ve ölüm oranları hayvan refahını yansıtan önemli parametrelerdir (50). Etlik piliç yetiştiriciliğinde farklı stres kaynakları gelişme dönemindeki hayvanlarda önemli performans kayıplarına neden olmaktadır.

Yalçın ve ark. (51), sıcaklık stresine (32°C) maruz bırakılan etlik piliçlerde canlı ağırlığın %33.5, toplam yem tüketiminin %23.0 ve yemden yararlanma etkinliğinin %15.0 oranında düştüğünü bildirmişlerdir.

Cooper ve Washburn (52), yavaş tüylenen etlik piliçler üzerinde yaptıkları bir araştırmada, 28-49 günlük yaşlar arasında hayvanları iki gruba ayırarak 21°C ve 32°C olmak üzere iki farklı sıcaklıkta yetiştirmişlerdir. Araştırma sonunda, sıcak stresinin deneme periyodu sırasında canlı ağırlık kazancında azalma, vücut sıcaklığı ve yemden yararlanma oranında önemli artışa neden olduğunu, ölüm oranını ise önemli düzeyde etkilemediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, deneme periyodu sırasında 1 g canlı ağırlık artışı için 21°C’de yetiştirilen hayvanların 2.05 g yem tüketirken, 32°C’de yetiştirilen hayvanların ise 2.37 g yem tükettiğini bildirmişlerdir.

Şekeroğlu ve ark. (53), yaptıkları çalışmalarda, yüksek yerleşim sıklığı altında yetiştirilen etlik piliçlerde yerleşim sıklığına bağlı olarak piliçlerin aktivitelerinin azaldığı, yeme ve suya ulaşımının daha güç olduğu, bu sebeple yem tüketiminin düştüğü canlı ağırlık artışının azaldığı ve ölüm oranının arttığını tespit etmişlerdir.

Bilgiç (54), Ross-308 hattı civcivler kullanarak farklı yerleşim sıklığını incelediği çalışmada, metrekaresine sırasıyla 13, 16 ve 19 adet etlik piliç koymuştur. 21 ve 42. günlerde yaptığı kontrollerde yerleşim sıklığı en yüksek olan grupta canlı ağırlığın diğer gruplara nazaran önemli düzeyde düşük olduğunu bildirmiştir. Ölüm oranları gruplar arasında benzer saptanmıştır. Denemenin en iyi yemden yararlanma oranı 13 piliç/m² yerleşim sıklığında, en kötü yemden yararlanma oranı ise 19 piliç/m² yerleşim sıklığı olan grupta tespit edilmiştir.

Kümes içi havalandırmanın yeterli olmaması tavuklar için ciddi bir stres kaynağıdır ve performansı önemli düzeyde düşürüp, ölüm oranlarını artırmaktadır (55). Çok kuru altlık civcivlerde dehidrasyona ve solunum problemlerine yol açabilir. Islak altlık probleminin yerleşim sıklığı artışından daha fazla stres kaynağı olduğu tespit edilmiştir. Altlıktaki ideal nem oranı % 25 olmalıdır (56).

Yapılan araştırmalarda yer siteminde yetiştirilen piliçlerde kafes sistemine kıyasla daha az stres, dolayısıyla daha yüksek performans elde edildiği tespit edilmiştir (57, 58).

Yetersiz besin, yem kalitesi problemi, rasyon geçişi, yemlik suluk dizaynı direkt ve dolaylı olarak piliçler üzerinde birkaç şekilde stres

oluşturabilir. Örneğin rasyon aşırı miktarda protein içerirse bu ürik asit olarak atılacaktır. Böylece altlık NH_3 oluşumunun temelini oluşturan nitrojenden zengin olmakla kalmayacak, aynı zamanda bu durum altlığın daha ıslak olmasını sağlayacaktır. Oluşan ıslak tabaka, yeni dışkıların alta geçmesini engelleyecek, böylece tavuk tüyleri ve derisi ürik asit içeriği fazla olan altlık ile devamlı temas halinde olacaktır. Bu da dirsek çürüğü ve ayak yanığı gibi problemleri getirecektir (59).

Hastalık etkenleri, vücudun normal işleyiş düzenini bozarak faaliyetlerini engelleyen etkenlerdir. Bunlar canlı hastalık etkenleri (prion, virüs, bakteri, klamidya, riketsiya, mantar, protozoon, helmint ve artropodlar), kimyasal maddeler, zararlı ışınlar vb. olarak sayılabilir. Hastalık etkenleri, vücudun doğal mekanizmalarını direkt olarak bozabildiği gibi oluşturduğu stres indirekt yoldan çeşitli organ ve dokular üzerinde zararlı etkiler bırakabilir. Bunlar atrium hipertrofisi, akciğerlerde konjesyon ve ödem, karaciğer ve böbrek nekrozu şeklinde özetlenebilir. Ayrıca kanatlılarda bireysel vakalardan çok sürü hastalıkları önem taşır. Bu nedenle hastalıklardan korunma iyi bir yönetim programı ve en az stres ile geçen büyüme periyodu gerektirir (60).

3.5.2. Stresin Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi

Stres altında yetiştirilen kanatlılarda fizyolojik parametrelerin önemli ölçüde değişkenlik gösterdiği, stresin kaynağına ve süresine bağlı olarak bu parametrelerin yüksek veya düşük olabileceği tespit edilmiştir (58, 61).

Kolesterol, glikoz ve trigliserid düzeyleri kanatlılarda stres parametreleri olarak kullanılmaktadır. Glikokortikoidlerin kan glikoz düzeyini arttırması nedeniyle kan glikoz düzeyindeki artış, stresin önemli bir göstergesi olarak nitelendirilmiştir. Tavuklarda yapılan bir çalışmada (62), ACTH enjekte edilen hayvanların kan glikoz düzeyi 287 mg/dl olarak belirlenirken, kontrol grubunun kan glikoz düzeyi 260 mg/dl olarak kaydedilmiştir.

Türkyılmaz ve ark. (63) yaptıkları araştırmada, kontrol grubunda 226.2 mg/dl olan kan glikoz düzeyi 80 ve 100 dB şiddetinde gürültü stresine maruz bırakılan gruplarında sırasıyla 230.2 ve 232.9 mg/dl'ye ulaştığı ($P>0.05$) kan glikoz düzeyi ancak 120 dB gürültü düzeyinde 271.9 mg/dl'ye ulaşarak diğer gruplardan farklılık gösterdiği belirlenmiştir. ($P<0.05$).

Gürültü nedeniyle gelişen akut stres etlik piliçlerde kontrol grubunda 122.3 mg/dl olan kan kolesterol düzeyini gürültünün şiddetine bağlı olarak yükseltmiş ve 120 dB gürültü uygulanan deneme grubunda 137.8 mg/dl'ye ulaştırmıştır (64).

Gao ve ark. (65), etlik piliçlere derialtı yolla 0.4 mg/kg kortikosteron uyguladıkları çalışmalarında, kan glikoz düzeyinin 207.0 mg/dl'den 451.8 mg/dl'ye, kan trigliserit düzeyinin 24.8 mg/dl'den 29.2 mg/dl'ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Kronik stres altındaki altı haftalık yaştaki tavuklar ile yapılan bir çalışmada, soğuk stresinin kan glikoz düzeyini 189.8 mg/dl'den 205.0 mg/dl'ye yükselttiği, buna karşın kolesterol, total protein ve trigliserit

düzeylerini sırasıyla 114.8'den 110.8 mg/dl'ye, 3.5'den 3.3 g/dl'ye, 72.0'den 68.2 mg/dl'ye düşürdüğü ifade edilmiştir (62).

Thaxton ve Puvadolpirod (66), 5. haftada sürekli uyguladıkları (7 gün boyunca) adrenokortikotropik hormon enjeksiyonunun etlik piliçlerde glikoz ve kolesterol konsantrasyonlarını önemli derecede yükselttiğini, buna karşılık trigliserit düzeylerinde saptanan artışların istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir.

Çiftçi ve ark. (59) yapmış oldukları araştırmada, kronik sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınlarda serum glikoz düzeyinin önemli ölçüde yüksek olduğunu, kan yağları üzerine stres faktörlerinin etki etmediğini tespit etmişlerdir.

Zhang ve ark. (67), 45 dakikadan 3 saate kadar nakil stresine maruz bıraktıkları etlik piliç civcivlerinde kan glikoz düzeyinin ilk 45 dk önemli ölçüde yükseldiğini daha sonra ise düştüğünü saptamışlardır.

Daneshyar ve ark. (62), kronik soğuk stresine maruz bıraktıkları etlik piliçlerde glikoz düzeyini 189.8 mg/dl'den 205.0 mg/dl'ye yükselttiğini, buna karşın kolesterol, total protein ve trigliserit düzeylerini sırasıyla 114.8'den 110.8 mg/dl'ye, 3.5'den 3.3 g/dl'ye, 72.0'den 68.2 mg/dl'ye düşürdüğünü ifade etmişlerdir.

Serum kreatin kinaz ve alkalen fosfataz aktivitesi kas ve kemik dokusu ile alakalı enzimlerdir ve stres altında önemli ölçüde yükseldiği bazı çalışmalarda bildirilmiştir(68, 69).

Kümes hayvanlarında taşıma işleminin strese, bunun da plazmadaki β -endorfin, kortikosteron, kortizol ve kreatin fosfokinaz düzeylerinin artmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir (70).

Bütün dokularda, özellikle hücre membranlarında bulunan bir enzim olan alkalen fosfataz enzimi fosfat esterlerinin alkali ortamda (pH:8-10) hidrolizini katalizler. Normal pediatrik popülasyonlarda total serum alkalen fosfataz aktivitesinin %80-90'nl kemik orijinlidir (71).

3.5.3. Stresin Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkisi

Kemik dayanıklılığını etkileyen birçok faktör bulunmakta olup en önemlilerinden birisi büyüme hızıdır. Büyüme hızına bağlı olarak kemik kütlesi artmaktadır. Yine cinsiyet, yaş, ırk, genotip, fiziksel hareketlilik durumu, mekanik stres, beslenme durumu, vitaminler, enfeksiyonlar, bağışıklık sistemi, hormonlar ve toksinler de kemik dayanıklılığını etkileyen önemli faktörlerdir (72). Etlik piliçlerde kemiğin yapısı ölüm, düşük verim ve karkas kalite kaybı gibi nedenlerden dolayı ekonomik olarak büyük önem taşımaktadır. Kemik küllü, kemik kırılma mukavemeti ve kemik dansitometresi (kemik mineral içeriği ve yoğunluğu) kemik kalitesini tahmin etmede önemli kriterlerdir (73, 74).

Etlik piliçlerde büyüme hızındaki hızlı artış, altlık kalitesindeki bozulma, aktivite yetersizliği, rasyon yetersizliği, yemin bileşenleri ve mineral emilimini etkileyen çok yağlı rasyonlar bacak ve ayak problemlerine neden olabilir (75). Fiziksel stres bu piliçlerde kemik kalitesini düşürerek önemli refah problemlerine sebep olmaktadır (76).

Erkek piliçlerin canlı ağırlıklarının dişilerin canlı ağırlıklarından daha fazla olması yürüme kabiliyetlerini azaltmaktadır. Bu nedenle de, erkek piliçlerde kemik kusurlarının görülme oranı artmakta ve kemik dayanıklılığı dişilere göre daha düşük olmaktadır (72).

Bacak kusurları olan piliçler yemliğe ve suluğa ulaşmakta zorlandıkları için canlı ağırlık artışı gerilemekte ve buna bağlı olarak da sürüde bir örneklilik bozulmaktadır. Özellikle büyütme döneminde %0.5 ile 5 arasında kayıplara yol açan bu kusurlar karkas kalitesinde de gerilemeye neden olmaktadır (77).

Wise (78), hızlı canlı ağırlık artışının sindirim, solunum ve iskelet sisteminde bir takım aksaklıkların ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmiş, bacak kusurlarının da büyük oranda büyümenin erken dönemindeki hızıyla ilişkilendirmiştir.

Kanatlılarda fiziksel aktivitenin bacak kusurlarını azaltıcı bir etki gösterdiği tespit edilmiştir (79, 80). Piliç yetiştiriciliğinde tünelerin kullanılması tüneme sırasında basit yürüme hareketinden farklı olarak bacak kası ve eklemlerinin çalıştırılmasına sebep olmaktadır. Yaş ilerledikçe yüksek canlı ağırlığa bağlı aktivite yetersizliğinde tünec kullanımının ileri haftalarda kemik kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir (81).

Yüksek yerleşim sıklığına bağlı aktivite yetersizliğinde etlik piliçlerde ayak ve bacak sorunları artmakta, yürüme skoru kötüleşmekte olduğu saptanmıştır (82).

Yine yapılan araştırmalarda yetiştirme sistemlerinin kemik kalitesini önemli derecede etkilediği ortaya konulmuştur. Kafeste yetiştirilen etlik

piliçlerde kanat kırığı olgusunun yer sisteminden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (83, 84, 85, 86).

Loyd ve ark. (87), yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde kemik kırığı olgusunu %8.6 civarında bildirirken, kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bu oranın %22.2 ye çıktığı saptamışlardır.

Hill (88), kafes yoğunluğu arttıkça ayak sağlığının bozulduğunu tespit etmiştir.

3.5.4. Stresin Et Kalitesi Üzerine Etkisi

Kanatlı etleri için en önemli iki kalite özelliği görünüş ve sertliktir. Diğer önemli kalite özellikleri ise sululuk, lezzet ve işlevselliktir. Görünüş müşterinin hem ilk seçiminde hem de son memnuniyetinde önemli bir unsurdur. Sertlik son kalite değerlendirmesinde en önemli tek duyuşal özelliktir. Görünüş ifadesi deri rengini, et rengini, pişmiş etin pembeliğini ve karkas üzerindeki çürükler ile kanama şeklinde görülen karkas kusurlarını içermektedir (89).

Kanatlı etinde kalite gerek yetiştirme aşamasında (kesim öncesi) gerekse kesim sonrasındaki işlemler gibi birçok faktörden etkilenmektedir (90). Kesim öncesi et kalitesini etkileyen faktörler olarak yemin formülasyonu (91), genetik hat, eşey (92), kesim ağırlığı, yaşı (93) ve çevresel stres etmenleri, örneğin ısı stresi (94) sayılabilir. Ayrıca kesimden hemen önce piliçlerin yakalanması, kümeste taşınması, taşıma kafeslerine yerleştirilmesi ve kesimhaneye nakli (taşıma aracına ve taşıma ortamına bağlı faktörler) gibi işlemler strese neden olarak et kalitesini etkiler (95, 96).

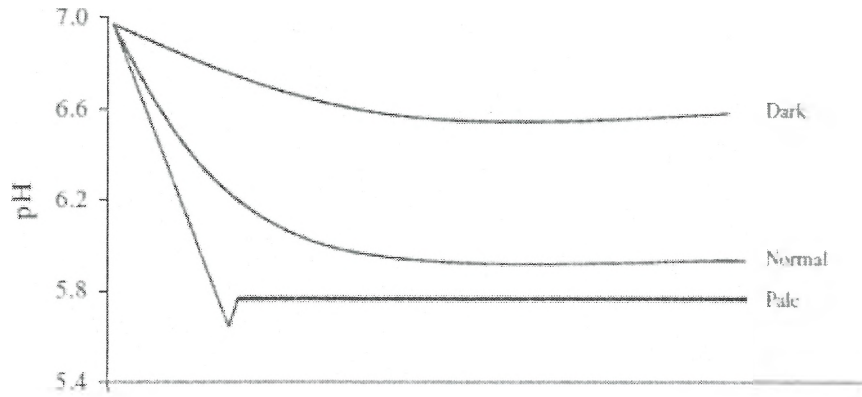
Le Bihan-Duval ve ark. (97), ticari etlik piliç hatlarında et kalite özellikleri arasındaki genetik ilişkileri inceledikleri çalışmalarında, göğüs eti kalite özellikleri için ortalama kalıtım derecesinin 0.3 düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar kesimi takip eden erken dönemlerde (pH15) pH'nın düşme oranı ve etin son pH'sının (pH24) kanatlı etlerinde kalitenin oluşmasında kilit bir nokta oluşturduğunu ve etlik piliçlerde seleksiyonun karlılığı etkilemeksizin et kalite özelliklerinin ıslahında kullanılabileceğini, et kalitesi ile miktarı arasında hiçbir olumsuz genetik etkileşimin olmadığını vurgulamaktadırlar.

Stres faktörlerinin et kalitesini etkileme derecesi glikoz, laktik asit ve pH arasındaki ilişkiye bağlıdır (96). Strese giren hayvanların kas ve karaciğer glikojen düzeyleri etkilenmektedir. Özellikle kas glikojen içeriğindeki değişimler, kas pH'sını ve buna bağlı olarak kesim sonrası et rengini, dolayısıyla kalitesini etkilemektedir. Nitekim kas pH'sı kasın myoglobin içeriği, myoglobinin reaksiyonları, kesimdeki kasın biyokimyasal durumu ve kesim sonrası ölüm sertliğinin gelişimi ile ilişkili bulunmuştur (98, 99).

Kesim öncesi kısa süreli (akut) stres sonucunda kas metabolizması hızlanmaktadır. Akut strese maruz kalan kanatlılarda kesimi takiben kaslarda gerçekleşen hızlı glikoz yıkımı erken post mortem dönemde karkas sıcaklığı henüz yüksek iken, kas pH'sının hızlı bir şekilde düşmesine yol açmaktadır. Bu durum protein yıkımlanmasına neden olmakta ve PSE (pale, soft, exudative) veya SYS (soluk, yumuşak, sulu) etler dediğimiz düşük pH'lı, soluk renkli, pişirme sırasında fazla su kaybeden bu sebeple kötü tekstüre sahip etler oluşmaktadır (100).

Kronik strese maruz kalan kanatlılarda ise kasın olgunlaşması için gerekli enerji adaptasyon sürecinde kullanıldığı için DFD (dark, firm, dry) veya KSK (koyu, sert, kuru) etler dediğimiz yüksek pH'lı etler oluşmaktadır. Bu durumda koyu renkli, sert yapıda, kuru görünümde ve raf ömrü kısa etler meydana gelmektedir (100,101).

Kanatlılarda ette PH; ≤ 5.8 (PSE), 5.9-6.2 (Standart et) ≥ 6.3 (DFD) olarak değerlendirilmektedir (102).



Şekil 2. Piliç göğüs etlerinde pH düşme oranı ve derecesi (103).

Debut ve ark. (104), kesim öncesi hayvanlara sıcak stresi uygulamasından sonra 2 dakika askıda bekletilmesinin kanda kortikosteron düzeyini artırdığını ve et kalite özelliklerini (but kasında yüksek glikolitik potansiyel) olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır.

Remignon ve ark. (105), kesim öncesi dönemde akut strese maruz bırakılan kanatlılarda ölümü takiben ette pH'sının çok hızlı düşerek (5.6-5.7) soluk ve sulu et oluşuma sebep olduğunu bildirilmişlerdir.

Duclos (106), uzun süreli kronik strese maruz bırakılan kanatlılarda kesim işlemi öncesinde glikojen depolarının tükenmiş durumda olduğunu,

kesimle beraber ette pH'nın yeterli düzeyde düşmediğini, başlangıçtaki bu düşük glikojen düzeyine bağlı olarak daha sonraki aşamalarda etin olgunlaşması sırasında yeterli laktik asit üretimi gerçekleşmediğinden koyu ve sert etin oluştuğunu bildirmektedir.

Meluzzi ve ark. (107), 11 piliç/m² ve 14 piliç/m² yerleşim sıklığında yetiştirdikleri Ross-508 etlik piliçlerde yaptıkları araştırmalarında, sırasıyla pH değerini 5.91 ve 5.88, pişirme kaybı oranını %16.45 ve %19.42 (P<0.01) olarak bildirmişlerdir.

3.6 Sürü Büyüklüğünün Önemi ve Etkileri

Beyaz et tüketiminde artan talebin karşılanması için artan otomasyon sayesinde büyük kapasitelerle yetiştiricilik imkanı sağlayan sistemlerin geliştirilmesi, kümes kapasitelerinin artmasında büyük rol oynamıştır (1).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde sürü büyüklüğünün tespiti önemli bir kriterdir. Kümese fazla sayıda hayvan konulması kümes, ekipman, işçilik ve bakım gibi sabit giderlerden daha çok yararlanılarak kümes başına verimliği artırmakta, üretim maliyetini azaltmaktadır (108). Bununla birlikte sürü büyüklüğü hayvan refahını etkileyen önemli bir parametredir. Kümes içinde artan hayvan sayısı kümes içi çevresel şartları ve sürü yönetimini zorlaştırmaktadır (109, 110).

Yapılan araştırmalarda (28, 110, 111), büyük kapasiteli sürülerde bireylerin birbirini tanımadığı, küçük kapasiteli sürülerde hiyerarşik düzenin daha çabuk kurulduğu ve daha düzgün olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple küçük kapasiteli gruplarda hayvanların yeme ve suya ulaşımının daha kolay

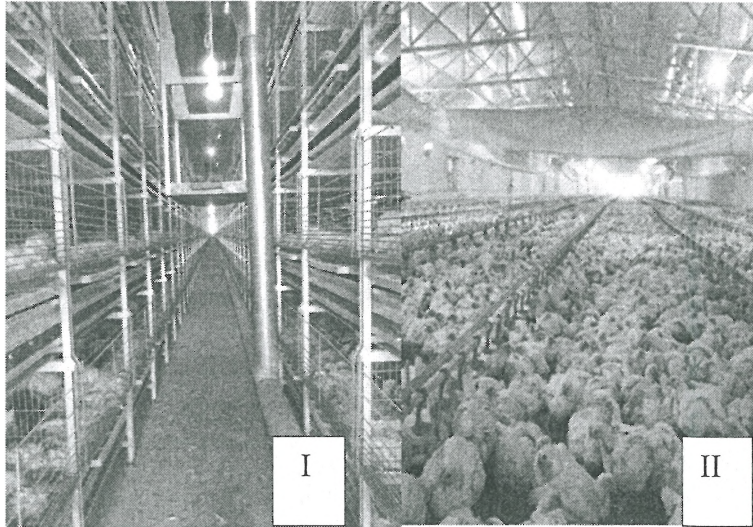
olduğu ve bu durumun kanatlıların performansını önemli derecede etkilediği belirtilmiştir.

Yukarıdaki faktörler göz önüne alınarak planlanan bu araştırma, yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün performans, bazı kan parametreleri, kemik kalitesi ve etin pH değeri üzerine etlilerini tespit etmek amacıyla planlanmıştır. Ayrıca araştırma kapsamında yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde kan parametreleri, kemik ve et kalitesi özellikleri yönünden karşılaştırmalar da yapılmıştır.

4. GEREÇ ve YÖNTEM

4.1. Deneme Düzeni

Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Komitesi (FÜHADEK, karar no: 08.11.2012/103) onayından sonra Malatya’da bulunan entegre bir işletmeye bağlı yer ve kafes kümeslerinde yürütülmüştür. Araştırma Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP: VF. 13. 04) tarafından desteklenmiştir. Araştırmada, 15, 25 ve 35 bin kapasiteli yer kümesleri her bir kapasiteden iki adet olacak şekilde altı kümes iki yetiştirme dönemi boyunca yaz ve sonbahar mevsimlerinde incelemeye alınmıştır. Yer kümeslerinin boyutları sırasıyla en x boy; 16 x 60, 16 x 100, 16 x 135 m şeklindedir. Kafes kümesleri için 25 ve 40 bin kapasiteli kümeslerden her kapasiteden 4 sürü incelenmiştir. Kafes kümeslerinin boyutları sırasıyla en x boy; 16 x 50, 16 x 120 m şeklindedir. Kafes ve yer kümeslerine ait görüntü Resim 4’ de verilmiştir.



Resim 4. (I) 40 bin kapasiteli kafes kümesi (II) 35 bin kapasiteli yer kümesi.

Araştırmanın hayvan materyalini işletmenin kuluçkahanesinden temin edilen Ross-308 ırkı civcivler oluşturmuş, civcivler kümeslere rastgele yerleştirilmiştir. Araştırma süresince işletmenin yem fabrikasında NRC standartlarına uygun olarak hazırlanan yem ve taze su piliçlerin tüketimine *ad libitum* olarak sunulmuştur. Yemin kompozisyonu Tablo1.'de verilmiştir.

Kümes şartları hayvanların ihtiyaçları doğrultusunda düzenlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı tüm kümeslerde yem ve suyun dağıtımı kapalı devre olup, kümesler çevre kontrollü kümes olarak sürü bazında değerlendirmeye alınmıştır. Tüm üretim süresince yer kümeslerinde yerleşim sıklığı 16 piliç/m², kafes kümeslerinde 17.5 piliç/m² olacak şekilde düzenlenme yapılmıştır. Araştırmanın 32. gününde dişilerin canlı ağırlıkları ~1.8 kg, erkeklerin canlı ağırlıkları ~2.0 kg olacak şekilde seçilen piliçler kesime sevk edilmiştir. Yer kümeslerinde 2 üretim periyodunun sonunda her dönemden 10 erkek ve 10 dişi piliç (10 x 2=20), her iki kafes kümesinde 4 üretim periyodunda 10 erkek ve 10 dişi piliç (10 x 2=20) seçilmiştir. Boyun uçurma yöntemi ile kesimi yapılan piliçlerin kesim esnasında tüm kanları jelli serum tüplerine alınmıştır. Kesim işlemi tamamlanan piliçlerde göğüs etinde pH ölçümü yapılmıştır. Derisi ve iç organları uzaklaştırıldıktan sonra piliçlerden kemik numuneleri etli olarak alınmıştır. Kan ve kemik numuneleri soğuk zincirde laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Karma Yemlerin Kuruluşu ve Bileşimleri.

Yem Hammaddeleri (%)	0-10. gün	11-27. gün	28. gün – Kesim
Mısır	54.10	45.70	54.50
Buğday	-	11.10	6.50
Bitkisel yağ	1.30	3.50	4.00
Soya küspesi (% 48 HP)	30.10	25.10	24.50
Tam yağlı soya	8.00	8.20	6.17
Et kemik unu	3.00	3.27	-
Dikalsiyum fosfat	1.30	1.20	2.00
Kireçtaşı	0.50	0.30	0.70
Sodyum bikarbonat	0.50	0.50	0.50
Tuz	0.30	0.30	0.30
DL-Methionin	0.40	0.40	0.40
L-Lizin	0.10	0.05	0.05
L-Treonin	0.10	0.08	0.08
Vitamin Karması*	0.20	0.20	0.20
Mineral Karması**	0.10	0.10	0.10
Besin Maddeleri (%),			
Kuru Madde	90.60	90.10	90.89
Ham Protein	23.40	22.00	19.70
Ham Selüloz	3.20	3.50	3.58
Ham Yağ	5.83	7.75	8.34
Ham Kül	5.50	5.30	3.91
Kalsiyum***	1.00	0.93	0.85
Kullanılabilir Fosfor***	0.51	0.51	0.44
Metiyonin***	0.69	0.66	0.59
Lizin***	1.44	1.27	1.11
Treonin***	0.97	0.88	0.81
ME, Kcal/kg***	3.011	3.176	3.225

*Vitamin karması: Her 2.5 kg'lık karışımda; A vitamini 12.000.000 IU; D3 vitamini 2.000.000 IU; E vitamini 35.000 mg; K3 vitamini 4.000 mg; B1 vitamini 3.000 mg; B2 vitamini 7.000 mg; Niasin 20.000 mg; Kalsiyum D-pantotenat 10.000 mg; B6 vitamini 5.000 mg; B12 vitamini 15 mg; Folik Asit 1.000 mg; D-Biotin 45 mg; C vitamini 50.000 mg; Kolin Klorit 125.000 mg; Kantaksantin 2.500 mg; Apo Karotenoik Asit Ester 500 mg bulunmaktadır.

**Mineral karması: Her 1 kg'lık karışımda; manganez 80.000 mg; demir 60.000 mg; çinko 60.000 mg; bakır 5.000 mg; kobalt 200 mg; iyot 1.000 mg; selenyum 150 mg bulunmaktadır.

***: Hesaplama yolu ile tespit edilmiştir.

4. 2. Canlı Ağırlıkların Tespiti

Canlı ağırlıkların tespiti; civcivler kümese geldikleri gün 1, 7, 14, 21 ve 28. günlerde yapılmıştır. Bu dönemlerde canlı ağırlıkların tespiti için hassasiyetli terazi kullanılmış, kümesin 10 farklı noktasından her seferde rastgele 5 hayvan seçilerek ağırlıkları alınmıştır. Her tartım günü toplam 50 piliçin tartımı yapılmıştır. Piliçlerin kesim ağırlıkları ise toplu olarak tespit edilmiştir. Bu amaçla işletmeye ait yükleme kamyonları işletmenin kesimhanesinde bulunan özel kantarda tartılmıştır. Akşam saatlerinde yetiştirildikleri kümeslerden alınan piliçler alındıkları saate göre 10-12 saat açlık süresi hesaplandıktan sonra kesime sevk edilmiştir. Piliçler bekleme süresini kesimhanede bulunan özel bekleme salonlarında kamyonunda ve kasalar içerisinde geçirmişlerdir. İlk tartım hayvanlar kesime alınmadan önce kamyonlar dolu iken yapılmış, ikinci tartım kesimi müteakip kamyonlar boş iken yapılmış ve kayıt edilmiştir. Toplam canlı ağırlık kesime sevk edilen hayvan sayısına bölünerek piliç başına kesim ağırlığı tespit edilmiştir.

4. 3. Yem Tüketiminin Tespiti

Sistemlerde yemleme silolardan otomatik olarak yapıldığı için toplam tüketilen yem tespit edilmiştir. Kesim günü sistemde yem kalmayacak şekilde yemin tüketimi sağlanmıştır. Bu amaçla, yükleme kamyonlarının kümese geldikleri saat göz önüne alınarak 8-10 saat önceden yem geri çekilmiş, bu süre içerisinde yem tabaklarında kalan yemin tüketimi sağlanmıştır. Hayvanlar yüklendikten sonra yemliklerin kontrolü yapılmış

tüm yemin tüketildiğinden emin olunmuştur. Tüketilen yem kesime sevk edilen hayvan sayısına oranlanarak hayvan başına tüketim tespit edilmiştir.

4. 4. Yemden Yararlanma Oranın Tespiti

Kesime sevk edilen hayvanlar da piliç başına canlı ağırlık artışları tespit edilip, piliç başına tüketilen yem, piliç başına canlı ağırlık artışına oranlanarak yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır (112).

4. 5. Ölüm Oranlarının Tespiti

Üretim dönemi süresince ölen hayvanlar kümes kartına işlenmiş, üretim döneminin sonunda canlı hayvan sayısına oranlanarak % oranlar hesap edilmiştir (112).

4. 6. Ette pH Tayini

Kesimi takiben on dakika sonunda Hanna (*HI 99163*, Hollanda) marka et pH metresi ile göğüs kasından (*Musculus pectoralis*) ölçüm yapılmıştır. Her uygulama sonrasında pH metrenin elektrotları distile sudan geçirilerek uygulamanın güvenilirliği artırılmıştır. Farklı gruplarda analiz yapılmadan önce pH sı 7 ve 4 olan kalibrasyon sıvıları ile pH metre kalibre edilmiştir.

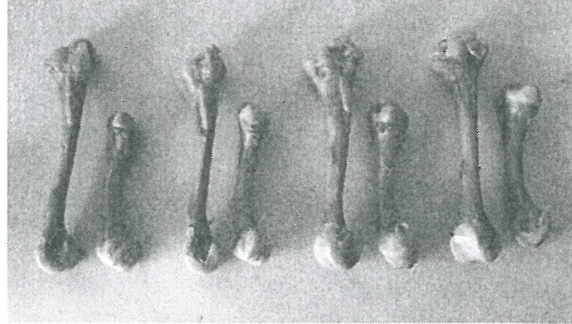
4. 7. Kan Analizlerinin Yapılması

Soğuk zincirde laboratuvar şartlarına getirilen kan örnekleri 4000 rpm de 4 dak santrifüj edilmiş ve +4 °C’de muhafaza edilerek ertesi gün Fırat

Üniversitesi Araştırma Hastahanesi Merkez Laboratuvarı'na götürülerek analizleri yapılmıştır. Araştırmada, laboratuvarda bulunan kan analizörü (*Simens Advia 2400*, Japon) kullanılmıştır. Kan serumlarında glikoz, toplam kolesterol, çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL kolesterol), trigliserit, protein, ürik asit, alkalen fosfataz ve kreatin kinaz analizleri yapılmıştır.

4. 8. Kemik Analizlerinin Yapılması

Laboratuvara getirilen kemik numuneleri etlerinden iyice temizlendikten sonra (Resim 5) +4 °C'de 12 saat muhafaza edilmiş, ertesi gün analizleri yapılmıştır. Analizlerde tibio-tarsal ve femur kemikleri kullanılmıştır.



Resim 5. Tibio-tarsal ve femur kemiklerinin temizlenmiş görüntüleri.

4. 8. 1. Kemiklerin Fiziksel Analizlerinin Yapılması

Kemiklerin fiziksel analizleri için sağ tibio-tarsal kemik ve femur kemikleri kullanılmıştır. Kemikler ilk önce *And Fx-300i* marka mg'a hassas terazi ile tartılmış, daha sonra boyutları dijital kumpas (*Tresna*, USA) ile ölçülmüştür. Kemikler boy ve en yönünden değerlendirilmiştir (112).

4. 8. 2. Kemiklerde Ham Kül Analizlerinin Yapılması

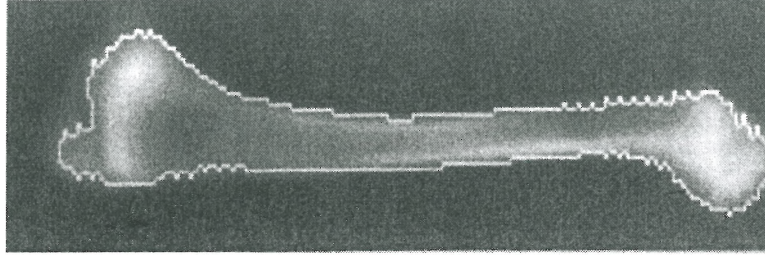
Fiziksel analizler için kullanılan kemikler bu analizleri takiben ham kül tayininde kullanılmıştır. Ham kül analizleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Laboratuvarında bulunan kül fırını ile (Protherm, Türkiye) yapılmıştır. Ham kül analizleri için incelenecek numune kadar kroze tartılmış ve numaralandırılmıştır (dara). Kesici bir alet yardımı ile küçük parçalara ayrılan kemikler numaralandırılmış krozelere koyularak tekrar tartılmış (dara+numune) ve kayıt edilmiştir. Kül fırınına yerleştirilen krozeler 600 °C'de 6-8 saat yakıldıktan sonra desikatöre alınmış, soğuması tamamlandıktan sonra tartımı gerçekleştirilmiştir (dara+ürün). Tartım işlemlerinde mg hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Kemiklerde kül tayini için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (113).

$$\text{Ham Kül} = [(\text{Ürün} + \text{Dara}) - \text{Dara}] / [(\text{Num} + \text{Dara}) - \text{Dara}]$$

4. 8. 3. Kemiklerin Mineral İçeriğinin Değerlendirilmesi

Etlerinden temizlenen sol tibio-tarsal kemikler analiz gününe kadar -20 °C muhafaza edilmiştir. Analiz gününden bir gün önce -20 °C'den çıkartılan kemikler +4 °C'de 12 saat bekletilmiş, buzlarının çözünmesi sağlanmıştır. Ağırlıkları alınan 20 adet (10 erkek, 10 dişi) sol kemikten gruplar arasında benzer ağırlıkta olan 10 tanesi (5 erkek, 5 dişi) seçilerek analizleri yapılmıştır. Dişilerde tibio-tarsal kemiğin ağırlığı ~12.0, erkeklerde 14.0 g olacak şekilde ayarlanmıştır. Tartımlarda mg'a hassas terazi ile

kullanılmıştır. Analizler Fırat Üniversitesi Araştırma Hastahanesi Nükleer Tıp Merkezinde Discovery Wi (S/N 84440) cihazı ile yapılmıştır (Resim 6). Analizlerde tibio tarsal kemiğin mineral içeriği (BMC) ve mineral yoğunluğu (BMD) değerleri tespit edilmiştir.



Resim 6. Tibio-tarsal kemiğin Discovery Wi (S/N 84440) cihazı ile yüksek çözünürlükte taranması

4. 9. İstatistiki Analizler

Yer kümeslerinde sürü büyüklüğünün performans, kan ve kemik parametrelerine etkisi 15, 25, 35 bin kapasiteli üç sürüde normallik analizleri yapıp verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edildikten sonra tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmayı yapmak için Tukey HSD testinden faydalanılmıştır. Kafes kümeslerinde sürü büyüklüğünün performans, kan ve kemik parametrelerine etkisini belirlemek amacı ile 25 ve 40 bin kapasiteli iki sürüde bağımsız iki örnek t-testi kullanılmıştır. Aynı kapasiteli (25 bin) yer ve kafes kümeslerinde kan ve kemik özellikleri yönünden karşılaştırma yapmak için bağımsız iki örnek t-testinden faydalanılmıştır. Ölüm oranları her bir sürü için yüzde olarak değerlendirilmiş ve analizleri yapılmıştır. Gruplar benzer cinsiyet oranına sahip olduğu için istatistiki analizlerde faktör olarak

kullanılmamıştır. İstatistiki analizler SPSS 21 (114) paket programı yardımı ile yapılmıştır. Grup ortalamaları arasındaki farklılık $P \leq 0.05$ olduğunda istatistiki olarak önemli düşünülmüştür. İncelenen parametreler tablolarda ortalama $\pm$ standart hata olarak verilmiştir.

5. BULGULAR

5. 1. Yer sisteminde Sürü Büyüklüğünün Performans Özelliklerine Etkisi

Yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün piliçlerin performans özellikleri üzerine olan etkisi Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’e göre 37 günlük yaşta kesime sevk edilen piliçlerde 15, 25 ve 35 bin kapasiteli kümeslerde ölüm oranları sırasıyla 5.94 ± 0.39 , 6.99 ± 0.51 , 7.05 ± 0.51 olarak tespit edilmiş, 15 bin kapasiteli gruptan elde edilen ölüm oranı değeri diğer iki gruptan düşük saptanmıştır ($P<0.01$). Ölüm oranları bakımından 25 ve 35 bin kapasiteli kümeslerde benzer sonuçlar elde edilmiştir ($P>0.05$). Araştırmada 7, 14, 21, 28 ve kesim çağında piliçlerin canlı ağırlıkları, kümülatif yem tüketimi ve yemden yararlanma değerleri bakımından gruplar birbirine benzer tespit edilmiştir ($P>0.05$).

Tablo 5. Yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı performans parametreleri üzerine etkisi.

Özellikler	15 bin	25 bin	35 bin	P
1. gün, g	40.07±0.62	41.51±0.30	40.18±0.45	0.372
7. gün, g	170.73±2.46	173.46±1.42	171.74±3.51	0.601
14. gün, g	461.35±6.38	447.02±4.77	453.51±4.53	0.161
21. gün, g	943.09±11.49	937.17±9.95	958.29±14.25	0.488
28. gün, g	1543.21±22.06	1559.00±17.29	1515.97±16.54	0.253
Kesim yaşı, gün	37	37	37	-
Kümülatif yem tüketimi, g/piliç	3496.20±101.98	3544.83±125.03	3563.53±98.52	0.713
Kesim çağında canlı ağırlık, g/piliç	2116.76±57.00	2152.40±67.78	2113.55±65.53	0.464
Canlı ağırlık artışı, (1. gün-kesim yaşı), g/piliç	2076.69±57.23	2110.89±67.85	2073.37±66.00	0.487
Ölüm oranı, %	5.94±0.39 ^b	6.99±0.51 ^a	7.05±0.51 ^a	0.004
Yemden yararlanma, YYO	1.68±0.01	1.68±0.00	1.71±0.02	0.078

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

P<0.05: İstatistiki olarak önemli hesaplanmıştır.

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfler ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

5. 2. Kafes Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Performans Özelliklerine Etkisi

Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı performans parametreleri üzerine olan etkileri Tablo 6’da verilmiştir. Tablo 6’ya göre haftalık olarak tespit edilen canlı ağırlıklarda ve kesim ağırlığında kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüklerine ait ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Piliç başına yem tüketimi, ölüm oranı ve yemden yararlanma değerlerinde de her iki kapasitede benzer ortalamalar elde edilmiştir (P>0.05).

Tablo 6. Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı performans parametreleri üzerine etkisi.

Özellikler	40 bin	25 bin	P
1. gün, g	40.61±0.51	40.97±0.37	0.676
7. gün, g	180.64±3.10	185.22±3.01	0.155
14. gün, g	440.76±8.18	474.17±11.02	0.100
21. gün, g	981.13±7.57	999.09±10.68	0.104
28. gün, g	1514.96±20.46	1539.34±13.04	0.297
Kesim yaşı, gün	35	35	-
Kümülatif yem tüketimi, g/piliç	3292.78±93.07	3378.05±86.83	0.470
Kesim çağında canlı ağırlık, g/piliç	1959.44±61.45	2034.10±45.79	0.405
Canlı ağırlık artışı, (1. gün-kesim yaşı), g/piliç	1918.83±61.48	1993.13±45.96	0.418
Ölüm oranı, %	7.77±0.71	6.59±0.76	0.281
Yemden yararlanma, YYO	1.71±0.03	1.69±0.01	0.525

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

5. 3. Yer Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametrelerine Etkisi

Yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kan parametrelerine etkisi Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’ye göre kapasitesi 35 bin olan sürülerde serum glikoz ve ürik asit düzeyi önemli ölçüde yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Serum glikoz düzeyi en düşük 25 bin kapasiteli sürülerde tespit edilmiş, 15 bin kapasiteli sürülerden kesime sevk edilen piliçlerde serum glikoz düzeyi her iki gruba benzer çıkmıştır. Ürik asit düzeyi 15 ve 25 bin kapasiteli sürülerde benzer olarak tespit edilmiş ancak 35 kapasiteli sürülerde her iki kapasiteden de istatistiki olarak yüksek bulunmuştur ($P>0.05$). Serum kolesterol, VLDL kolesterol, trigliserit,

protein, alkalen fosfataz ve kreatin kinaz değerlerinde gruplar arasındaki farklılıklar önemli tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 7. Yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Özellikler	15 bin	25 bin	35 bin	P
Glikoz, <i>mg/dL</i>	258.20±4.50 ^{ab}	238.42±4.70 ^b	270.77±7.32 ^a	0.002
Kolesterol, <i>mg/dL</i>	119.90±6.33	129.55±4.12	129.72±4.06	0.337
VLDL, <i>mg/dL</i>	20.00±2.67	14.85±1.44	18.72±1.44	0.092
Trigliserit, <i>mg/dL</i>	99.70±13.76	74.85±7.19	93.66±6.99	0.106
Protein, <i>g/dL</i>	3.46±0.06	3.50±0.13	3.63±0.10	0.183
Ürik asit, <i>mg/dL</i>	4.91±0.21 ^b	4.07±0.44 ^b	6.06±0.28 ^a	0.008
Alkalen fosfataz, <i>U/L</i>	8342.45±871.08	7324.45±1021.89	7147.72±886.08	0.157
Kreatin kinaz, <i>U/L</i>	16083.11±2219.82	12256.48±2058.41	10838.17±1558.44	0.282

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

VLDL kolesterol: Çok düşük yoğunluklu lipoprotein.

$P<0.05$: İstatistiki olarak önemli hesaplanmıştır.

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfler ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

5. 4. Kafes Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametrelerine Etkisi

Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kan parametreleri üzerine etkisi Tablo 8’de verilmiştir. Tablo 8’e göre 40 bin ve 25 bin kapasiteli sürülerde serum glikoz, kolesterol, VLDL kolesterol, trigliserit, protein, ürik asit, alkalen fosfataz ve kreatin kinaz değerlerinde gruplar arasında istatistiki farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$).

Tablo 8. Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kan parametreleri üzerine etkisi.

Özellikler	40 bin	25 bin	P
Glikoz, <i>mg/dL</i>	268.68±8.09	250.59±3.70	0.371
Kolesterol, <i>mg/dL</i>	125.45±3.95	121.54±2.90	0.430
VLDL kolesterol, <i>mg/Dl</i>	16.40±0.89	17.00±1.02	0.668
Trigliserit, <i>mg/dL</i>	82.22±4.49	84.59±5.20	0.733
Protein, <i>g/dL</i>	3.95±0.12	3.60±0.13	0.071
Ürik asit, <i>mg/Dl</i>	6.08±0.61	5.69±0.33	0.580
Alkalen fosfataz, <i>U/L</i>	5149.27±556.10	5127.81±722.33	0.894
Kreatin kinaz, <i>U/L</i>	12226.60±1097.78	10636.95±749.70	0.098

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

VLDL kolesterol: Çok düşük yoğunluklu lipoprotein.

5. 5. Yer sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Özellikleri ve Kas pH'sına Etkileri

On beş, 25 ve 35 bin kapasiteli sürülerde sürü büyüklüğünün bazı kemik verileri üzerine etkileri incelendiği zaman (Tablo 9), canlı ağırlık ortalamaları eşitlenmiş piliçlerde tibia ve femur ağırlıkları, tibia boy ve en, femur boy ve en, tibia ve femur kül oranları bakımından gruplar birbirine benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Tibia ağırlıkları dengelenen gruplarda tibia BMC ve BMD değerlerinde gruplar arasında istatistiki farklılık elde edilmemiştir ($P>0.05$). Tablo 9'da göğüs kasında pH değerleri 15, 25, 35 bin kapasiteli sürülerde sırasıyla 5.93 ± 0.02 , 5.94 ± 0.04 ve 6.13 ± 0.04 olarak ölçülmüş, 35 bin kapasiteli sürüde pH değeri diğer gruplardan büyük belirlenmiştir ($P<0.05$). On beş ve 25 bin kapasiteli sürüler ette pH değeri bakımından benzerlik göstermiştir ($P>0.05$).

Tablo 9. Yer sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kemik parametreleri ve kas pH'sı üzerine etkisi.

Özellikler	15 bin	25 bin	35 bin	P
Canlı ağırlıklar, g	1911.00±46.05	1903.33±22.96	1914.16±28.08	0.962
Tibia ağırlık, g	14.31±0.57	13.25±0.35	13.49±0.50	0.271
Femur ağırlık, g	10.05±0.40	9.85±0.26	9.82±0.27	0.880
Tibia boy, mm	95.91±0.62	94.94±0.41	95.65±0.58	0.451
Femur boy, mm	70.12±1.33	71.97±0.42	71.33±0.36	0.170
Tibia en, mm	7.50±0.20	7.50±0.17	7.58±0.18	0.946
Femur en, mm	8.12±0.21	8.13±0.13	8.28±0.15	0.773
Tibia kül, %	15.65±0.41	15.44±0.39	16.31±0.22	0.067
Femur kül, %	15.48±0.24	16.17±0.24	16.30±0.16	0.097
<i>Discovery Wi (S/N 84440)</i>				
İncelenen tibia ağırlığı, g	13.00±0.57	13.10±0.34	12.99±0.24	0.976
Tibia BMC, g	2.52±0.05	2.68±0.06	2.68±0.06	0.071
Tibia BMD, g/cm ²	0.26±0.00	0.27±0.00	0.27±0.00	0.118
<i>Hanna (HI 99163)</i>				
Göğüs kasında PH	5.93±0.02 ^b	5.94±0.04 ^b	6.13±0.04 ^a	0.032

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

P<0.05: İstatistiki olarak önemli hesaplanmıştır.

^{a,b}: Aynı satırda farklı harfler ile ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

BMC: Kemik mineral içeriği, BMD: Kemik mineral yoğunluğu.

5. 6. Kafes Sisteminde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Özelliklerine ve Kas pH'sına Etkisi

Tablo 10'a ait veriler incelendiği zaman benzer canlı ağırlıkta kesilen piliçlerde tibia ve femur ağırlıklarında, boy ve en değerlerinde, tibia ve femur kül değerlerinde, tibia BMC ve BMD değerlerinde gruplar birbirine benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Göğüs kasına ait pH değerinde gruplar arasındaki farklılık önemli çıkmamıştır ($P>0.05$).

Tablo 10. Kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde sürü büyüklüğünün bazı kemik parametreleri ve kas pH'sına etkisi.

Özellikler	40 bin	25 bin	P
Canlı ağırlıklar, g	1914.72±26.43	1906.81±23.14	0.858
Tibia ağırlık, g	14.31±0.57	13.65±0.40	0.110
Femur ağırlık, g	10.05±0.40	9.95±0.26	0.678
Tibia boy, mm	94.40±0.41	94.28±0.55	0.242
Femur boy, mm	71.51±0.35	71.03±0.41	0.642
Tibia en, mm	8.12±0.21	8.00±0.13	0.989
Femur en, mm	8.20±0.20	8.50±0.17	0.592
Tibia kül, %	14.05±0.56	13.31±0.61	0.637
Femur kül, %	15.94±0.34	15.41±0.33	0.532
<i>Discovery Wi (S/N 84440)</i>			
İncelenen tibia ağırlığı, g	13.09±0.30	13.03±0.45	0.905
Tibia BMC, g	2.52±0.06	2.50±0.07	0.834
Tibia BMD, g/cm ²	0.27±0.00	0.27±0.00	0.849
<i>Hanna (HI 99163)</i>			
Göğüs kasında PH	6.35±0.05	6.28±0.06	0.229

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

BMC: Kemik mineral içeriği, BMD: Kemik mineral yoğunluğu.

5. 7. Yer ve Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bazı Kan Parametrelerinin Karşılaştırılması

Yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bazı kan parametrelerine ait ortalamalar Tablo 11’de verilmiştir. Yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde serum glikoz düzeyi sırasıyla 238.42 ± 4.70 ve 250.59 ± 3.70 , ürik asit düzeyi 4.07 ± 0.44 ve 5.69 ± 0.33 olarak tespit edilmiş, ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$, $P < 0.01$). Yetiştirme sistemlerinin kolesterol, VLDL kolesterol, trigliserit, protein düzeyleri ile alkalen fosfataz ve kreatin kinaz enzim aktiviteleri üzerine etkisi önemsiz tespit edilmiştir ($P > 0.05$).

Tablo 11. Yerde ve Kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bazı kan parametrelerinin karşılaştırılması.

Özellikler	Yer (25 bin)	Kafes (25 bin)	P
Glikoz, <i>mg/Dl</i>	238.42 ± 4.70	250.59 ± 3.70	0.048
Kolesterol, <i>mg/Dl</i>	129.55 ± 4.12	121.54 ± 2.90	0.116
VLDL, <i>mg/Dl</i>	14.85 ± 1.44	17.00 ± 1.02	0.231
Trigliserit, <i>mg/dL</i>	74.85 ± 7.19	84.59 ± 5.20	0.276
Protein, <i>g/Dl</i>	3.50 ± 0.13	3.60 ± 0.13	0.452
Ürik asit, <i>mg/dL</i>	4.07 ± 0.44	5.69 ± 0.33	0.003
Alkalen fosfataz, <i>U/L</i>	7324.45 ± 1521.89	5127.81 ± 722.33	0.169
Kreatin kinaz, <i>U/L</i>	12256.48 ± 2058.41	10636.95 ± 749.70	0.163

Veriler ortalama $\pm$ standart hata olarak verilmiştir.

VLDL kolesterol: Çok düşük yoğunluklu lipoprotein.

$P < 0.05$: İstatistiki olarak önemli hesaplanmıştır.

5. 8. Yer ve Kafes Sisteminde Yetiştirilen Etlik Piliçlerin Bazı Kemik Özellikleri ve Kas pH'sının Karşılaştırılması

Yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bazı kemik özelliklerine ve kas pH'sına ait ortalamalar Tablo 12'de verilmiştir. Tablo 12'ye göre benzer canlı ağırlıkta kesilen piliçlerde tibia ve femura ait ağırlık ve uzunluk ölçüleri benzer olarak tespit edilmiştir ($P>0.05$). Yer kümesinde yetiştirilen piliçlerde tibia kül düzeyi (15.44 ± 0.39) kafes kümesinde yetiştirilen piliçlerden (13.31 ± 0.61) önemli ölçüde yüksek tespit edilmiştir ($P<0.05$). Ağırlıkları eşitlenen tibialarda tibia BMC düzeyi yer kümeslerinde ($2.68\pm0.06 > 2.50\pm0.07$) yüksek bulunmuştur ($P=0.050$). Tibia BMD düzeyi yer ve kafes kümeslerinde benzer değer alırken (0.27 ± 0.00 , $P=0.604$), sistemlerin femur kül düzeyi üzerine olan etkisi istatistiki olarak önemsiz tespit edilmiştir. Göğüs kasma ait pH değerleri incelendiğinde yer sisteminde yetiştirilen piliçlerde göğüs eti pH'sı (5.94 ± 0.04) kafes sisteminden (6.28 ± 0.06) istatistiki olarak önemli düzeyde düşük saptanmıştır ($P=0.010$).

Tablo 12. Yerde ve Kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bazı kemik özellikleri ve kas pH'sının karşılaştırılması.

Özellikler	Yer (25 bin)	Kafes (25 bin)	P
Canlı ağılıklar, g	1903.33±22.96	1906.81±23.14	0.915
Tibia ağırlık, g	13.25±0.35	13.65±0.40	0.563
Femur ağılık, g	9.85±0.26	9.95±0.26	0.461
Tibia boy, mm	94.94±0.41	94.28±0.55	0.235
Femur boy, mm	71.97±0.42	71.03±0.41	0.128
Tibia en, mm	7.50±0.17	8.00±0.13	0.122
Femur en, mm	8.13±0.13	8.50±0.17	0.263
Tibia kül, %	15.44±0.39	13.31±0.61	0.027
Femur kül, %	16.17±0.24	15.41±0.33	0.070
<i>Discovery Wi (S/N 84440)</i>			
İncelenen tibia ağırlığı, g	13.10±0.34	13.03±0.45	0.895
Tibia BMC, g	2.68±0.06	2.50±0.07	0.050
Tibia BMD, g/cm ²	0.27±0.00	0.27±0.00	0.604
<i>Hanna (HI 99163)</i>			
Göğüs kasında PH	5.94±0.04	6.28±0.06	0.010

Veriler ortalama ± standart hata olarak verilmiştir.

P<0.05: İstatistiki olarak önemli hesaplanmıştır.

BMC: Kemik mineral içeriği, BMD: Kemik mineral yoğunluğu

6. TARTIŞMA

6. 1. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Performans Üzerine Etkileri

Araştırmada yer kümeslerine ait performans verileri incelendiği zaman (Tablo 5), 37 günlük yaşta kesime sevk edilen piliçlerde ölüm oranları hariç diğer verilerde 15, 25 ve 35 bin kapasiteli gruplarda istatistiki olarak bir farklılık tespit edilememiştir. Yemden yararlanma değerlerinde deneme grupları arasındaki farklılık önemsiz olarak hesaplanmıştır. Küçük kapasiteli (15 bin) yer kümeslerinde ölüm oranı diğer iki gruptan önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Yer kümeslerinde artan kümes kapasitesine bağlı olarak ölüm oranlarının artması kümes içi fiziksel ve sosyal çevre ile ilişkilendirilebilir. Kümes kapasitesinin artması kümes içi iklimsel faktörleri değiştirebilir ve özellikle havalandırma ile ilgili sorunlara sebep olabilir (115). Hızlı gelişen etlik piliç ırkları genetik kapasiteleri dolayısı ile kümes havası, ısısı, amonyak düzeyi ve toz partiküllerinin yoğunluğundan önemli düzeyde etkilenmektedir (116). Özellikle yetiştirme döneminin sonlarına doğru vücuttan salınan ısı düzeyi önemli ölçüde artmaktadır. Ortam ısısın yüksek olması piliçlerin ısı yükünü artırmakta oluşan ısı stresi piliçlerin ölümüne sebep olabilmektedir (117). Havada asılı durumda olan toz oranının yüksek olması piliçlerde üst solunum yolu problemlerine neden olurken, toz partikülleri üzerine yerleşen virüs, bakteri ve mantarlar (*Aspergillus fumigatus*) gibi mikroorganizmalar inhalasyon yolu ile alınarak ölüme sebebiyet verebilmektedir (118). Kümesteki amonyak düzeyinin yetiştirme dönemi süresince <25 ppm olması gerekmektedir. Yine yüksek amonyak

düzeyi piliçleri etkilemekte ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Özellikle kümes uzunluğunun fazla olduğu büyük kapasiteli kümeslerde hava ve altlık amenajmanı ölüm oranını etkileyen önemli faktörler olabilmektedir. Estevez ve ark. (110), büyük kapasiteli gruplarda sürüye ait bireylerin birbirlerini tanımadıklarını bu sebeple hiyerarşik düzenin tam olarak oluşmadığını belirtmişlerdir. Bu durum piliçlerin yeme ve suya ulaşması sırasında agresif davranışları artırmakta ve strese sebep olabilmektedir. Keeling ve ark. (119), küçük kapasiteli sürülerde hiyerarşik düzenin daha çabuk ve düzgün oluştuğunu bu durumun kanatlıların performansını önemli düzeyde iyileştirdiğini tespit etmişlerdir.

Otuz beş günlük yaşta kesime sevk edilen etlik piliçlerde 40 ve 25 bin kapasiteli kafes sistemlerinde sürü büyüklüğünün performans parametrelerine olan etkisi incelendiğinde (Tablo 6); canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma ve ölüm oranlarında gruplar birbirine benzer bulunmuştur. Kafes sistemlerinde incelenen kapasitelerde performans özellikleri bakımından benzer sonuçların bulunması bu kümeslerde yetişen piliçlerin her iki kapasite bakımından benzer çevresel şartlara tabii olduğu ile ilişkilendirilebilir. Kafes sistemlerinde piliçler kümes içinde koloni kafeslerinde yetiştirildiği için kafes ebatları değişmediği sürece aynı yerleşim sıklığında kafeslerdeki kolonilerin büyüklükleri hemen hemen benzerdir. Kafeslerde grup büyüklüğünün sabit olması dolayısıyla kümeste hiyerarşik düzenin oluşmasında sürü büyüklüğünün bir katkısı olmadığı düşünülmektedir. Kafes sistemlerinde altlık olmadığı için kümes içindeki toz problemi minimize edilmekle birlikte, kafes içinde sınırlı hareket imkanına

sahip piliçler kümes içi iklimsel faktörlerden daha fazla etkilenebilmektedir (120). Yetersiz havalandırma performansı olumsuz etkilemekte, hastalık ve ölüm riskini artırmaktadır. Aşırı havalandırma ise kümes içindeki nem oranını düşürmekte, enerji kaybına neden olabilmekte ve piliçleri olumsuz etkileyebilmektedir (121, 122). Isınan hava yukarı çıktığı için (121); çok katlı kafeslerde kafes katları arasında ısı farklılıkları oluşabilmektedir. Elibol (123), kafes sistemlerinde sürü büyüklüğünün artmasına bağlı olarak kümes içi çevresel faktörlerin kontrolünün ve ölümlerin toplanması işinin zorlaştığını vurgulamıştır. Ayrıca, büyük sürülerin yetiştirildiği büyük kapasiteli kümeslerde kullanılan ekipman kafes kümeslerinde daha fazla önem kazanmaktadır. Zira bu sistemlerde kapasite yüz binlere ulaşmış durumdadır. Araştırma süresince büyük kapasiteli sürülerde havalandırmada sisteminde bazı aksaklıklar yaşanmış, fakat bu aksaklıkların piliçlerin performansı ve ölüm oranları üzerine istatistikî olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

6. 2. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri

Tablo 7'ye ait veriler incelendiği zaman, özellikle 35 bin kapasiteli sürülerde serum glikoz ve ürik asit düzeyi önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Kafes sisteminde sürü büyüklüğünün piliçlerin serum glikoz düzeyi, serum yağları, total protein, ürik asit ve enzim düzeyleri üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir. Yer sisteminde 35 bin kapasiteli kümeste yetiştirilen piliçlerde serum glikoz düzeyindeki yükseliş piliçlerin içinde

olduğu çevre faktörlerine bağlı olarak artış gösterebilir. Akut ve kronik formda seyreden farklı stres faktörleri serum glikoz düzeyini yükselten önemli parametrelerdir (100). Daneshyar ve ark. (61), kronik soğuk stresine maruz bıraktıkları etlik piliçlerde kan glikoz düzeyinin önemli ölçüde yüksek, kan protein düzeyinin düşük olduğunu, kan trigliserit, kolesterol düzeylerinin değişmediğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, serum kolesterol, trigliserit ve protein düzeylerinde bu araştırmanın deneme grupları arasında önemli farklılık tespit edilmemiştir. Puvadolpirod ve Thaxton (66), beş haftalık etlik piliçlere 7 gün boyunca adrenokortikotropik hormon enjeksiyonunun kan glikoz ve kolesterol konsantrasyonlarını önemli derecede yükselttiğini, buna karşılık trigliserit düzeylerinde saptanan artışların istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Çiftçi ve ark. (58), yapmış oldukları çalışmada, kronik sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınlarda serum glikoz düzeyinin önemli ölçüde yüksek olduğunu, kan yağları üzerine stres faktörlerinin etki etmediğini tespit etmişlerdir. Lin ve ark. (124), etlik piliçlerde kısa süreli kortikosteron uygulamasının (4mg/kg canlı ağırlığa, enjeksiyon şeklinde) piliçlerde antioksidan metabolizmayı aktive ederek plazma ürik asit düzeyi ve total antioksidan kapasiteyi önemli ölçüde yükselttiğini belirlemişlerdir. Bir başka çalışmalarında 2 hafta süresince günlük olarak yeme 30 mg /kg kortikosteron katarak besledikleri etlik piliçlerde (uzun süreli uygulama, kronik stres) uygulamanın üçüncü gününden itibaren plazma ürik asit ve seruloplazmin düzeyinin önemli ölçüde yükseldiğini ve bu şekilde piliçlerin oksidatif stresin ağır hasarından kurtulmaya çalıştıklarını tespit etmişlerdir. Araştırmanın 35 bin kapasiteli

deneme grubunda serum ürik asit düzeyinin önemli ölçüde yüksek çıkması, benzer mekanizma ile piliçlerin strese karşı direnç gösterdiklerinin bir sonucu olabilir.

Araştırma grupları arasında alkaken fosfataz ve kreatin kinaz enzim aktivite değerlerinde istatistiki olarak bir farklılık saptanmamıştır. Bu bulgulardan farklı olarak, Tang ve ark. (69), kesim çağında akut sıcaklık stresine maruz bıraktıkları etlik piliçlerde serum kreatin kinaz (CK) aktivitesinin önemli ölçüde yükseldiğini ve bu parametrenin stresin bir göstergesi olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir. Rajman ve ark. (125), hızlı büyüme döneminde yem kısıtlaması uyguladıkları etlik piliçlerde, kontrol ve yem kısıtlaması gruplarında plazma glikoz seviyesini benzer, alkalen fosfataz ve seviyesini yem kısıtlaması yapılan grupta düşük, kreatin kinaz seviyesini ise ad libitum beslenen grupta yüksek tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu bulguları hızlı büyümenin piliçlerin sağlık ve refah üzerine olan olumsuz etkileri ile ilişkilendirmişlerdir. Yahav ve Plavnik (126), yaptıkları çalışmada, kronik sıcak stresi sırasında etlik piliçlerin kolesterol, ürik asit, alkalen fosfataz, kreatin kinaz düzeylerinde değişiklikler ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Araştırmada kafes sisteminde yetiştirilen gruplarda sürü büyüklüğü kan glikoz düzeyi, kan yağları, protein ve ürik asit düzeyleri ile enzim aktiviteleri üzerine etkili olmamıştır (Tablo 8). Bu bulgular incelenen her iki sürü büyüklüğünün piliçlerin kan parametrelerini etkilemediği ya da benzer etkiye sahip olduğunun bir sonucu olabilir. Skrbic ve ark. (127), farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen etlik piliçlerde, yerleşim sıklığının kan şekeri

ve kan yağları üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Wang ve ark. (128), soğuk stresine maruz bırakarak asites oluşturdıkları etlik piliçlerde, serum glikoz ve kolesterol düzeyinin önemli derecede yükseldiğini, serum globulin seviyesini düştüğünü, serum trigliserit düzeyinin değişmediğini tespit etmişlerdir. Willemsen ve ark. (129), hızlı büyümenin etlik piliçlerde kreatin kinaz aktivitesini önemli şekilde artırdığını, bu sebeple sıcaklık stresi altında yetiştirilen piliçlerde büyümedeki gerilemenin kreatin kinaz aktivitesini düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Siegel ve ark. (130), plastik kafeslerde yetiştirdikleri etlik piliçlerde yer sistemi ile karşılaştırdıklarında uzun kemiklerde kemik mineralizasyonun önemli derecede düşmesine rağmen alkalen fosfataz aktivitesinde önemli bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. İmık ve ark. (131), tibial diskondoplazinin (TD) etlik piliçlerde bazı kan parametreleri ve enzim aktiviteleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada, tibial diskondoplazili hayvanlarda serum trigliserit, kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), çok düşük yoğunluklu lipoprotein (VLDL) oranları, ürik asit ve kreatinin miktarlarını yüksek olarak saptamışlardır. Kan glikoz düzeyi ve alkalın fosfataz (ALP) aktivitelerinde ise sağlıklı ve TD'li hayvanlar arasında bir farklılık tespit edilmemiştir.

6. 3. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün Bazı Kemik Parametreleri Üzerine Etkileri

Tablo 9'a ait veriler incelendiği zaman, canlı ağırlıkları eşitlenerek kesime sevk edilen etlik piliçlerde tibia ve femur kül oranı ve tibia ağırlıkları eşitlenmiş gruplarda tibia mineral içeriği (BMC) ve tibia mineral yoğunluğu

(BMD) bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Yetiştirme dönemi içinde büyük kapasiteli sürülerde hareket alanı artmaktadır. Artan hareket alanının aktivitede bulunmak isteyen piliçler için bir imkan olabileceği düşünülmüştür. Newberry ve Hall (85), etlik piliçlerde 4 – 9. haftalar arasında büyük yerleşim alanına sahip piliçlerin total yüzey alanı kullanımının küçük yerleşim alanına sahip piliçlerden önemli derecede daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Fiziksel aktivite kemik mineral içeriğini ve mukavemetini iyileştiren önemli bir parametredir (132). Fakat araştırma bulguları piliçlerin aktivitelerinin kemik kalitesini önemli ölçüde iyileştirmediklerini göstermektedir. Benzer şekilde, Sherlock ve ark. (133), etlik piliçlerde fiziksel aktivite ve bacak sağlığı ilişkisini inceledikleri çalışmada, yetiştirme dönemi süresince genetik yapıları nedeniyle piliçlerin kemik kalitesi ve kortikal yoğunluğunu etkileyecek kadar hareket etmediklerini tespit etmişlerdir. Şimşek ve ark. (134), yerleşim alanını kum altlık ve tünek kullanarak zenginleştirdikleri etlik piliçlerde, artan fiziksel aktivitenin tibio-tarsal kemikte kemiğin mineral içeriği ve yoğunluğu üzerine önemli düzeyde etkili olmadığını saptamışlardır. Bizeray ve ark. (135), çevresel zenginleştirme ile artan aktivitenin etlik piliçlerde tibia kül düzeyi, kırılma mukavemeti üzerine etkili olmadığı fakat tibia diafiz çapının önemli ölçüde arttığını saptamışlardır. Bu bulgulardan farklı olarak, Skrbic ve ark. (136), düşük yerleşim sıklığına sahip etlik piliçlerde tibia kalitesinin iyileştiğini tespit etmişlerdir.

Kafes sistemlerinde sürü büyüklüğünün piliçler üzerinde olası bir stres oluşturma durumunda kemik dokunun etkilenme ihtimaline karşı

araştırmanın bu bölümündeki kemik parametreleri incelenmiş, kafes sisteminde farklı kapasitelerin kemik özellikleri üzerine olan etkileri benzer bulunmuştur (Tablo 10). Hayvan üzerinde strese sebep olacak faktörler kemik metabolizmasını etkileyerek patolojik değişiklikler oluşturabilmektedir. Kemik hücreleri (osteoblastlar) kemik oluşumunda ve mineralizasyonunda önemli rol oynamaktadır. Bu rol kemiğin şekillenmesi, diğer kemik hücrelerinin metabolik aktivitelerini kapsamaktadır. Osteoblastların formasyonundaki aksaklıklar diğer kemik hücreleri ile de alakalı olarak kemik yapısını etkilemektedir (137). Araştırmada her iki sürü büyüklüğünde etlik piliçlerin uzun kemiklerinde fiziksel özellikler ve mineral düzeyi bakımından benzer değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular iki farklı kümes ortamında kemiğin yapısını etkileyecek bir stres kaynağının olmadığına işaret edebilir.

6.4. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Sürü Büyüklüğünün ve Yetiştirme Sistemlerinin Göğüs Etinde (*M. pectoralis*) pH Düzeyi Üzerine Etkisi

Akut ve konik stres faktörleri et pH'sını etkileyerek etin su tutma kapasitesi, rengi ve tekstürüne etki edecek değişikliklere sebep olabilmektedir (102). Gregory (138), akut strese maruz kalan kanatlılarda kesimi takiben kaslarda gerçekleşen hızlı glikoz yıkımının kas pH seviyesini hızla düşürdüğünü, bu durumun etlerde PSE etler dediğimiz düşük pH'lı etleri oluştuğunu bildirmiştir. Kronik strese maruz kalan kanatlılarda ise kasın olgunlaşması için gerekli enerji strese adaptasyon sürecinde

kullanıldığı için DFD etler dediğimiz yüksek pH'lı etler meydana gelmektedir (100, 101). Araştırmada, Tablo 9'a ait göğüs kası pH değerleri incelendiğinde, sürü büyüklüğünün artmasına bağlı olarak pH değerinin arttığı tespit edilmiştir. Her ne kadar 35 bin kapasiteli sürüde yüksek pH elde edilmiş ise de her üç grupta da elde edilen pH Milan and Klaus (102)'un bildirdiği standart et (pH: 5.9-6.2) değerleri arasındadır. Kafes sisteminde 25 ve 40 bin kapasiteli kümeslerde göğüs kasında pH sırasıyla 6.28 ve 6.35 olarak tespit edilmiştir (Tablo 10). Araştırma grupları arasında istatistiki bir farklılık bulunmamakla birlikte her iki sürü büyüklüğünde göğüs kası pH değerlerinin DFD (102), et sınırında olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, kafes sisteminde yetiştirilen etlik piliçlerde yer sistemiyle karşılaştırıldığında göğüs kası pH değeri önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 12). Bu bulgular doğrultusunda, kafes sisteminde yetiştirilen piliçlerin kronik stres altında oluşu söylenebilir. Nitekim, Şimşek ve ark. (139), yer ve kafes sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerde yaptıkları araştırmada, kafes sisteminde oksidatif stresin göstergesi olan serum MDA düzeyinin önemli ölçüde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulgulardan farklı olarak, Lacin ve ark. (140), yerde ve kafeste yetiştirdikleri etlik piliçlerde göğüs kası pH değerini sırasıyla 6.14 ve 5.95 olarak tespit etmişler ve bu parametre yönünden kafes sistemini avantajlı olarak bildirmişlerdir. Dadgar ve ark. (141), kesim çağında yaklaşık 3 saatlik soğuk stresine maruz bıraktıkları etlik piliçlerde, soğuk şiddetinin derecesine bağlı olarak göğüs etinde pH değerinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Tang ve ark. (69), kesim çağında kısa süreli sıcaklık stresine

maruz bıraktıkları etlik piliçlerde göğüs etinde pH değerinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde düştüğünü, pişirme kaybının yükseldiğini belirtmişlerdir.

6. 5. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Yetiştirme Sistemlerinin Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Araştırmada yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde bazı kan parametreleri üzerine yetiştirme sistemlerinin etkilerine ait veriler incelendiği zaman, kan glikoz ve ürik asit düzeylerinin kafes sisteminde yetiştirilen piliçlerde yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 11). Bu durum yine kafeste yetiştirilen piliçlerin stres altında olduğunu gösteren bir bulgu olabilir. Ürik asit düzeyindeki artış kronik stresin bir göstergesi olarak oksidatif savunma sisteminin bir belirtisidir (124, 126). Ayrıca kan glikoz düzeyi de akut ve kronik stres altında yetiştirilen piliçlerde stresin önemli bir bulgusudur (100). Benzer şekilde, Özbey ve Esen (142), yaptıkları çalışmada, yerde ve kafeste yetiştirdikleri kaya kekliklerinde kafes sisteminin kan glikoz, üre, trigliserit, kolesterol düzeyini yükselttiğini toplam protein düzeyini ise düşürdüğünü bildirmişlerdir. Yine kafes ve yer sisteminde yetiştirilen piliçlerde yapılan bir araştırmada kafes sisteminin piliçler üzerinde kronik stres oluşturduğu tespit edilmiştir (139).

6. 6. Yerde ve Kafeste Yetiştirilen Etlik Piliçlerde Yetiştirme Sistemlerinin Bazı Kemik Özellikleri Üzerine Etkisi.

Yerde ve kafeste yetiştirilen etlik piliçlerde, yetiştirme sistemlerinin kemik kalitesi üzerine olan etkileri incelendiği zaman (Tablo 12), kafes

sisteminde yetiştirilen piliçlerde tibio-tarsal kemiğin kül oranını ve BMC düzeyinin önemli ölçüde düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum taban yapısına ve aktivite yetersizliğine bağlı olarak kafeste yetiştirilen piliçlerin maruz kaldığı fiziksel stres ile ilişkilendirilebilir. Nitekim, kafeste barındırmanın ticari yumurtacı tavuk kümesleri için uygun olmasına rağmen kısa zamanda yüksek canlı ağırlığa ulaşan etlik piliçlerde bazı bacak ve göğüs deformasyonlarına yol açabileceği bildirilmektedir (143). Ayrıca yapılan araştırmalarda kafes sisteminde yetiştirilen piliçlerde bacak deformasyonları ve bacak zayıflıklarına bağlı kırıkların insidensinde artış olduğu tespit edilmiştir (144). Kafes sistemi piliçlerin yürüyüş kabiliyetini (gait score) bozmuş, bacak ve ayak parmaklarında dönme (twisted legs and curled toes) ve perosis olguları artmıştır (145). Yine bazı çalışmalarda da kafes sisteminde yetiştirilen kanatlılarda yer sistemine göre daha fazla ayak kusurları görüldüğü bildirilmektedir (146). Bu araştırmalardan farklı olarak, Türkyılmaz ve ark (147), kafes sisteminin yer sistemine göre ölüm oranı, göğüs bacak deformasyonları bakımından dezavantajlı olmadığını saptamışlardır. Bu nedenle farklı özelliklerde yapılmış kafes sistemlerinin, yerde yetiştiricilik sistemine göre avantaj ve dezavantajlarını daha iyi ortaya koyabilecek özellikte araştırmaların yapılmasının faydalı olacağını belirtmişlerdir.

7. SONUÇ

Sonuç olarak, yer sistemi otuz beş bin kapasiteli sürülerde ölüm oranı artmış, kan glikoz ve ürik asit düzeyi yükselmiş, kemik parametrelerinde önemli değişiklikler olmamış, kabul edilebilir düzeyde olsa da göğüs kasında pH değeri yükselmiştir. Araştırma bulguları doğrultusunda yer sisteminde yetiştirilen piliçlerde sürü büyüklüğünün piliçler için bir stres kaynağı olduğu söylenebilir. Kırk ve yirmi beş bin kapasiteli sürülerde benzer koloni büyüklüğüne sahip kafes sistemlerinde sürü büyüklüğü piliçlerin performansı, kan parametreleri, kemik özellikleri ve et pH'sı üzerine etkili olmamıştır. Kafes sisteminde kuluçkadan gelen civcivlerin kafeslere yerleştirilmesi, ilk dönem bakımı ve ölümlerin toplanması işlemleri iş gücünü artırmaktadır. Kümes kapasitesi büyüdükçe bu yöndeki işçiliğin boyutu problem olabilmektedir. Kafes sistemlerinde sınırlı hareket imkanına sahip piliçler kümes içi şartlardan daha fazla etkilenmektedir. Büyük kapasiteli kümeslerde başta hava sirkülasyonu olmak üzere kümes içi iklimsel faktörlerin kontrolünün yer sistemine göre daha hassas yapılması gerekmektedir. Yer sisteminde de tek bir kümeste artık 40-50 bin başlık sürüler yetiştirilebilmektedir. Kafes sisteminde amaç ekonomiklik ise daha büyük sürülerin bu sistemde yetiştirilmesi gerekmektedir. Daha büyük kapasiteli sürülerde sürü büyüklüğünün performans ve hayvan refahı üzerine olan etkileri sonraki araştırmalarda irdelenmelidir. Türkiye’de etlik piliç sektörü ihracat potansiyeli olması, pazar sorununun olmaması, beyaz etin kırmızı ete göre daha ucuz olması, severek tüketilmesi, çeşitli destek

birimlerinin hayvancılığa olan destekleri gibi nedenle her geçen gün büyümektedir. Bu bağlamda büyük kapasiteli birçok kümes yapılmaktadır. Etlik piliç yetiştiriciliğinde kullanılan kümes kapasitelerin piliçlerin performansı ve refahı üzerine olan etkileri ortaya koyulmalı, geleceğe yönelik üretim stratejileri bu doğrultuda planlanmalıdır. Yer sistemi ile karşılaştırıldığında kafes sisteminin piliçlerin kan parametreleri ve kemik kalitesi üzerine olumsuz etki ettiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda kafes sistemlerinin piliçlerin refahı göz önüne alınarak tekrar düzenlenmesi gerekmektedir. Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde konvansiyonel kafes sistemlerinin tamamı yasaklanmıştır. Yumurta tavukları için tasarlanan alternatif kafes sistemleri örnek alınarak, kafes sistemlerinin etlik piliçler için avantajlı olduğu durumlarda göz ardı edilmeden piliçlerin fizyolojik davranışlarını sergileyeceği yeni tasarımların geliştirilmesi söz konusu olabilir.

8. KAYNAKLAR

1. Öztürk F, Durmuş İ. Avrupa birliği ile ilişkiler çerçevesinde Türkiye tavukçuluk alt sektörleri üzerine bir araştırma. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tavukçuluk Program Değerlendirme ve Planlama Toplantısı, 25-27 Eylül 2001, Ankara.
2. Türkoğlu M. Türkiye tavukçuluğunun durumu. Çiftlik Dergisi 1995; 142: 70-74.
3. Cahaner A, Yunis R, Lavi Y, Heller D. The effects of selection for rapid growth on antibody response and viability of commercial broilers. 1. Doğu Anadolu Kanatlı Yetiştiriciliği Sempozyumu, 21-24 Mayıs 2001, Van.
4. Anonim. "Piliç eti sektör raporu". http://www.besd-bir.org/download/TurkiyeUretimTuketim_1.pdf. 15.06.2014.
5. Öztürk AK, Türkoğlu M. Türkiye’de organik tavukçuluk. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 2012; 52(1): 41-50.
6. Sarıca M, Yamak US. Chicken meat production in Turkey. Book of Abstracts of 63rd Annual Meeting of European Association for Animal Production. 27-31 August 2012. Slovakia.
7. Sarıca M, Mızrak C, Durmuş İ, Yamak US. Kanatlı yetiştiriciliğinde damızlık üretimi ve ülkemizdeki çalışmalar. 7. Ulusal Zootehni Kongresi, 14-16 Eylül 2011, Adana.
8. Sarıca M, Camcı Ö, Mızrak C, Akbay R, Türkoğlu M, Yamak US. Türkiye’de kanatlı ıslah stratejilerine bakış. 1. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi. 3-5 Ekim 2012, İzmir.
9. Salyam SK, Doğan M. Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının performansa etkileri üzerinde bir araştırma. Çiftlik Dergisi. 1997;155: 91-97.
10. Ak İ, Kantar F. Türkiye’de ekolojik hayvancılık potansiyeli ve geleceği. 10. Organik Tarım Kongresi, 19-20 Ekim 2007, Ankara.
11. Şekeroğlu A, Sarıca M. Alternatif üretim metodu olarak köy tavukçuluğu. 5.Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, 5-8 Eylül 2007, Van.
12. Şekeroğlu A, Sarıca M. Organik etlik piliç yetiştiriciliği. 5.Ulusal Zootehni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van.
13. Erensayın C. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk (1. Baskı). Tokat: 72 TDFO, 1991.
14. North MO, Bell DD. Commercial Chicken Production Manual (IV nd eds). Newyork: Nostrand Reinhold, 1990.
15. Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Erensayın C. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme ve Hastalıklar. (1. Baskı) Otak Form-Ofset. Samsun 1997: 167-170.

14. North MO, Bell DD. Commercial Chicken Poduction Manual (IV nd eds). Newyork: Nostrand Reinhold, 1990.
15. Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Erensayın C. Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme ve Hastalıklar. (1. Baskı) Otak Form-Ofset. Samsun 1997: 167-170.
16. Anonim. “Etlik piliçlerde yer sistemi”. http://www.krinan.com.tr/haber_detay.asp?haberID=173. 10.04.2014.
17. Shields S, Grager M. Animal welfare and food safety aspects of confining broiler chickens to cages animals. 2013; 3: 386-400.
18. Aslam Athar M, Pervez E, Nawaz Asghar M, Ali Mian A, Zoyfro V. Effect of cage and floor rearing and their mutual transfer on the performance of broiler chicken. Pakistan J Agr Res 1990; 11: 192-196.
19. Kendall WL, Nichols JD. Estimating state-transition probabilities for unobservable states using capture-recapture/resighting data. Ecology 2002; 83: 3276–3284.
20. Sogunle O, Egbevale L, Bamigboie O, Fanim A. Comparison of the performance, carcass characteristics and hematological parameters of broiler reared in cage and floor. Pak J Biol Science 2008; 11: 480-483.
21. Türkoğlu M, Akbay R, Akpınar C, Mutaş S, Koçak Ç, Testik A. Türkiye tavukçuluğunun geliştirilmesi, stratejileri. Türkiye’de Hayvancılık, Genetik ve İstatistik Sempozyumu, 13-14 Ekim 1988, Ankara.
22. Anonim. “Etlik piliçlerde yetiştirme sistemi”. http://www.ankakafes.com.tr/kafes_sistemleri_broiler_kafes_sistemleri_-l-l-sayfa_id-33-id-9032-f-4a2a81f971b8eb747dcdeba1d3ac9169. 14.07.2014
23. Swain BK, Sundaram RNS, Barbuddhe SB, Nirmale AV. Influence of cage and deep litter rearing systems on the performance of broilers. Ind J Anim Sci 2002; 79: 467-469.
24. Wang SU, Zhang X, Huang BL, Sheng F, Li K, Ren S. Comparsion among differenet broiler-rearing technical crafts. Trans Chinese Soc Agric Eng 1997; 13: 96-98.
25. Awoniyi TAM. The effect of housing on layer-chicken’s productivity in the 3-tier cage. Int J Poult Sci. 2003; 2: 438-441.
26. Fouad H. Assessment of function-graded materials as fracture fixation bone-plates under combined loading conditions using finite element modelling. Med Eng Phys 2010; 33: 456-463.
27. Duncan IJH. The pros and cons of cages. Worlds Poult Sci J 2001; 57: 381-390.
28. Appleby MC, Hughes BO, Elson HA. Poultry Production Systems: Behaviour Management and Welfare. 1992 Wallingford, England.
29. Appleby MC, Mench JA, Hughes BO. Poultry behaviour and welfare. CABI Publishing 2004, Oxfordshire, UK..

30. Küçükylmaz K, Bozkurt M, Çatlı AU ve ark. Organik tavukçuluk projesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2010, 244-296, Aydın.
31. Altan A, Bayraktar H. Kümeler ve donanımları. Tavukçuluk Bilimi. Editörler: Türkoğlu M ve Sarica M. Bey Ofset. Ankara 2009. 185-238.
32. Antalya AA. Avrupa Birliği ve Türkiye’de hayvan refahı uygulamaları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 2007, 161, Ankara.
33. Shini S, Huff GR, Shini A, Kaiser P. Understanding Stress-Induced Immunosuppression: Exploration of Cytokine and Chemokine Gene Profiles in Chicken Peripheral Leukocytes. *Poult Sci* 2010; 89: 841–851.
34. Anonim. “Serbest Sistem (free-range)”. <http://www.free-range-eggs.co.uk/hens.html> 14.07.2014.
35. Sarica M, Şekeroglu A, Demir E, Suiçmez M, Dincer F. The comparisons of deep litter, cage and free systems in broiler production under welfare conditions. XXII World’s Poultry Congress Book of Abstracts, 8-13 June 2004, Istanbul:
36. Şekeroglu A, Sarica M, Demir E, Ulutas Z. Effects of housing systems on growth performance, blood plasma constituents and meat fatty acids in broiler chickens. *Pak J Biol Sci* 2009; 12 (8): 631-636.
37. Jensen JF. Quality of poultry meat – An issue of growing importance. *Worlds Poult Sci J* 1982; 38(2): 105-113.
38. Demby JH and Cunningham FE. Factors affecting composition of chicken meat. *Worlds Poult Sci J* 1986; 36:-25-67.
39. Groom GM. Factor affecting poultry meat quality. CHIEM – Options Mediterranees. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food 1990, Cambridge, UK..
40. Simons P. Tavukçuluk endüstrisinin dünyadaki geleceği (Çeviren Prof. Dr. N. Şenköylü). Uluslararası Tavukçuluk Fuarı. Yutav-97. 14-17.05. 1997. İstanbul.
41. Petek M. Başlıca yönetim faktörleri ve broiler performansı. *Çiftlik Dergisi* 1997; 165: 85-93.
42. Özkan K, Bulgurlu Ş. Kümeler hayvanlarının beslenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1988, İzmir.
43. Anonim. “Aviagen predicting broiler bodyweight”. <http://www.aviagen.com/output.aspx?sec=2040&con=823&siteid> 24.08.2014.
44. Siegel HS. Stress, Strains and Resistance. *Br Poult Sci* 1995; 36: 3–22.
45. Downing JA, Bryden WL. “Stress, hen husbandry and welfare, a non-invasive test of stress in laying hens, a report for the rural industries research and development Corporation”. <http://www.rirdc.gov.au/reports/EGGS/01-143.pdf> 25.04.2014
46. Seven PT, Seven I, Yılmaz M, Şimşek UG. The effects of turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Anim Feed Sci Technol* 2008; 146: 137-148.

47. Özçelik M, Şimşek ÜG Yumurtlama öncesi dönemde ışık programında yapılan değişikliğin etlik piliç ebeveynlerinde bazı stres parametrelerine etkisi. IV. Ulusal Veteriner Zootečni Kongresi, 24-26 Mayıs 2012, Aydın.
48. Morgan KN, Tromborg CT. Sources of stress in captivity. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 102: 262–302.
49. Paige JC, Tollefson L, Miller M. Public health impact on drug residues in animal tissues. *Vet Hum Toxicol* 1997; 39(3): 162-169.
50. Lara LJ, Rostagno MH. Impact of heat stress on poultry production. *Animals* 2013; 3: 356-369.
51. Yalçın S, Akşit M, Özkan S, Metin K, Özdemir D. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. *Poult Sci* 2006; 85: 1867-1874.
52. Cooper MA, Washburn KW. The relations of body temperature to weight gain, feed consumption and feed utilization in broilers under heat stress. *Poult Sci* 1998; 77: 237-242.
53. Şekeroğlu A, Sarıca M, Gülay MŞ, Duman M. Etlik piliçlerde yerleşim sıklığının performans, iç organ ağırlıkları ve kan parametreleri üzerine etkisi. Kümes Hayvanları Kongresi. 7-9 Ekim 2010, Kayseri.
54. Bilgiç M. Broilerlerde Farklı Altılık Tipleri ve Yerleşim Sıklığı Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2008.
55. Bedanova I, Voslarova E, Chloupek P, et al. Stress in broilers resulting from shackling. *Poult Sci* 2007; 86(6): 1065- 1069.
56. Dawkins MS, Donnelly CA, Jones TA. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature* 2004; 427: 342–344.
57. Santoso U. Effects of house type and early feed restriction on performance and fat deposition in unsexed broilers. *J Ilmu Ternak Vet* 2002; 7: 84-89.
58. Çiftçi M, Simsek UG, Azman MA, Çerçi İH, Tonbak F. The Effects of Dietary Rosemary (*Rosmarinus Officinalis* L.) Oil Supplementation on Performance, Carcass Traits and Some Blood Parameters of Japanese Quail Under Heat Stressed Condition. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2013; 19 (4): 595-599.
59. Kerr BJ, Kidd MT, Mcward GW, Quarles CL. Interactive Effects of Lysine and Threonine on Live Performance and Breast Yield in Male Broilers. *J Appl Poult Sci* 1999; 8: 391-399.
60. Aengwanich W, Simarak S. Pathophysiology of heart, lung, liver and kidney in broilers under chronic heat stress. *Songklanakarin J SciTechnol* 2004; 26: 417-424.
61. Daneshyar M, Kermanshahi H, Golian A. Changes of biochemical parameters and enzyme activities in broiler chickens with cold-induced ascites. *Poult Sci* 2009; 88: 106-110.

62. Emre B, Sulu N, Hatipoğlu Ş, Çınar A. C vitamini uygulanan ve uygulanmayan tavuklarda acth'nın glikoz ve insülin düzeylerine etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1994; 41: 10–17.
63. Türkyılmaz MK, Nazlıgül A, Dereli E, Ulutaş PA. Akut gürültünün etlik piliçlerde korku ve bazı stres göstergeleri üzerine etkileri. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011; 17 (6): 957-962.
64. Karagül H, Altıntaş A, Fidancı UR, Sel T. Klinik Biyokimya. Birinci Baskı, Medisan Yayınları. 2000. Ankara.
65. Gao J, Lin H, Song ZG, Jiao HC. Corticosterone alters meat quality by changing pre and postslaughter muscle metabolism. Poult Sci 2008; 87: 1609-1617.
66. Thaxton JP, Puvadolpirod S. Model of physiological stress in chickens 2. dosimetry of adrenocorticotropin. Poult Sci 2000; 79: 370–376.
67. Zhang L, Yue HY, Zhang HJ, et al. Transport stress in broilers: 1. blood metabolism and meat quality. Poult Sci 2009; 88: 2033-2041.
68. Hocking PM, Maxwell MH, Robertson GW, Mitchell MA. Welfare assessment of modified rearing programmes for broiler breeders. Br Poult Sci 2001; 42(4): 424-432.
69. Tang S, Yu J, Zhang M, Bao E. Effects of different heat stress periods on various blood and meat quality parameters in young arbor acer broiler chickens. Can J Anim Sci 2013; 93: 453–460.
70. Bilgili SF, Moran Etjr, Spano JS . Impact of transportation stress on blood chemistry of male and female broilers at two ages. Poult Sci 1994; 73: 124.
71. Attila G, Matyar S. Plazma enzimlerinin tanısal degerleri. Mersin Online Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 1: 73-82.
72. Rath NC, Huff GR, Huff WE, Balog JM. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. Poult Sci 2000; 79: 1024-1032.
73. Orban JI, Roland DA, Bryant MM, Williams JC. Factors influencing bone mineral content, density, breaking strength, and ash as response criteria for assessing bone quality in chickens. Poult Sci 1993; 72:(3): 437-446
74. Onyango EM, Hester PY, Stroshine R, Adelo O. Bone densitometry as an indicator of percentage tibia ash in broiler chicks fed varying dietary calcium and phosphorus levels. Poult Sci 2003; 82: 1787-1791.
75. Anonim. “Tarımsal Amaçlı Örgütlere Yönelik Sürdürülen Faaliyetler”. <http://www.Tarim.Gov.Tr/İmages/Files/TRGM/Kooperatifler/Tarimsalamacliorgut.Pdf>. 10.06.2014
76. Talaty PN, Katanbaf MN, Hester PY. Bone mineralization in male commercial broilers and its relationship to gait score. Poult Sci 2010; 89(2): 342-348.

77. Julian RJ. Rapid growth problems: Ascities and skeletal deformities in broiler. *Poult Sci* 1998; 77: 1773-1780.
78. Wise DR. Skeletal abnormalities in table poultry - A review. *Avian Pathol* 1975; 4: 1-10.
79. Haye U, Simons PCM. Twisted legs in broilers. *Br Poult Sci* 1978; 19: 1731- 1742.
80. Kestin SC, Knowles TG, Tinch AE, Gegory NG. Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet Rec* 1992; 131: 190-194.
81. Newberry RC, Hall JW: Use of pen space by broiler chickens: Effects of age and pen size. *Appl Anim Behav Sci* 1990; 25: 125-136.
82. Elrom K. Handling and transportation of broilers; welfare, stress, fear and meat quality. Part II: Stress. *Israel J Vet Med* 2000; 55: 2.
83. Anderson JO, Dalai RK, Warnick RE. Value of several sulfur containing compounds in chick and poult diets. *Poult Sci* 1973; 52: 1994-1995.
84. Chaloupka GW. Growing Broilers In Plastic Coops. Pages 15-22 In: *Proceeding of The 1970 Broiler House Seminar, University of Delaware, Georgetown, DE.* 1970.
85. Chaloupka GW. Another Year of Growing Broilers in Plastic Coop. Pages 6-11 In: *Proceedings Of The Tenth Annual Broiler Housing Seminar, University Of Delaware, Georgetown, DE.* 1971.
86. Chaloupka GW. Evaluation of A Cage-Plastic Coop System of Raising Broilers. Pages 1-7 In: *Proceeding of The Broiler Housing Seminar, University of Delaware, Georgetown, DE.* 1972.
87. Loyd R, Chaloupka WGW, Walpole EW. Plastic coop system of producing broilers. *Poultry Science* 1970; 49: 1407.
88. Hill AT. Foot sore incidence among de-clawed Leghorn-type layers, as affected by strain, density and birds per cage. *Can J Anim Science* 1975; 55: 165–166.
89. Fletcher DL. Poultry Meat quality. *Worlds Poult Sci J* 2002; 58: 131-145.
90. Adegoke GO And Falade, KO. Quality of meat. *J Food Agr Environ* 2005; 3 (1): 87–90.
91. Salabi F, Boujarpoor M, Fayazi J, Salari S, Nazari M. Effects of different levels of zinc on the performance and carcass characteristics of broiler reared under heat stress condition. *J Anim and Vet Adv* 2011; 10: 1332-1335.
92. Le Bihan-Duval E, Berri C, Baeza N, Millet N, Beaumont C. Estimation of the genetic parameters of meat characteristics and of their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. *Poult Sci* 2001; 80: 839–843.
93. Bianchi M, Petracci M, Cavani C. The influence of genotype, market live weight, transportation, and holding conditions prior to slaughter on broiler breast meat color. *Poult Sci* 2006; 85(1): 123-128.

94. Akşit M, Yalçın S, Özkan S, Metin K, Özdemir D. Effects of temperature during rearing and crating on stress parameters and meat quality of broilers. *Poult Sci* 2006; 85: 1867-1874.
95. Nijdam E, Delezie E, Lambooij E, Nabuurs MJA, Decuypere E, Stegeman, JA. Comparison of bruises and mortality, stress parameters, and meat quality in manually and mechanically caught broilers. *Poult Sci* 2005; 84: 467–474.
96. King YT, Chen TC. Chemical and physical characteristics of chicken livers following adrenocorticotrophic hormone-induced stress. *J Food Sci* 1998; 63: 589-591.
97. Le Bihan-Duval E, Debut, M, Berri CM, et al. Chicken meat quality: Genetic variability and relationship with growth and muscle characteristics *BMC Genet* 2008; 9: 53.
98. Allen CD, Russell, SM, Fletcher, DL. The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. *Poult Sci* 1997; 76: 1042-1046.
99. Allen CD, Fletcher DL, Northcutt JK, Russell SM. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *Poult Sci* 1998; 77: 361-366.
100. Lawrie RA. The Conversion Of Muscle To Meat, In: Lawrie's Meat Science, 6th Ed. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge, England 1998; 96–118.
101. Adzitey F, Nurul H. Pale soft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) meats: Causes and measures to reduce these incidences - A mini review. *Int Food Res J* 2011; 18: 11-20.
102. Milan R, Klaus D. The meaning of pH-value for the meat quality of broilers – influence of breed lines. *Tehnologija Mesa* 2010; 51(2): 120–123.
103. Barbut S. *Poultry Products Processing: An Industry Guide*. CRC Pres. 2002.
104. Debut M, Berri C, Arnould C, et al. Behavioral and physiological responses of three chicken breeds to pre-slaughter shackling and acute heat stress. *Br Poult Sci* 2005; 46: 527-535.
105. Remignon H, Molette C, Eadmusik S, Fernandez X. Coping with the pse syndrome in poultry meat. XVII European Symposium on the Quality of Poultry Meat and XII European Symposium on the Quality of Eggs and Egg Products, 2-5 September 2007, Prague, Czech Republic.
106. Duclos MJ. Factors affecting poultry meat quality. 1. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 11-15 Mayıs 2011, Antalya.
107. Meluzzi, A, Fabbri C, Folegatti E, Sirri F. Effect of less intensive rearing conditions on litter characteristics, growth performance, carcass injuries and meat quality of broilers. *Br Poult Sci* 2008; 49: 509-515.
108. Shaikh AS, Zala YC. Production performance and economic appraisal of broiler farms in anand district of gujarat. *Agr Econ Res* 2011; 24: 317-323.

109. Croney CC, Newberry RC. Group size and cognitive processes. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 103: 215-228.
110. Estevez I, Andersen IL, Naevdal E. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 103: 185-204.
111. Duncan IJH, Mench JA. Behaviour as an indicator of welfare in various systems. In: *Proceedings of The Fourth European Symposium on Poultry Welfare*. Savory CJ&Hughes BO(Eds) Pp1993; 96: 69–80.
112. Türkoğlu M, Sarıca M. *Tavukçuluk Bilimi-Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. 3 Baskı, Ankara: Bey Ofset Matbaacılık, 2009.
113. Sarı M, Çerçi İH. *Yemler, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları.Yemlerin kimyasal analizleri*. Elazığ-Tolga-Ofset, 1993.
114. *Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS 21)*: Licensed materials property of IBM corporation © copyright IBM corporation and other(s), 1989–2012; International. 2012.
115. Heier BT, Hogasen HR, Jarp J. Factors associated with mortality in Norwegian broiler flocks. *Prev Vet Med* 2002; 53(1-2):147-158.
116. Wideman RF, Rhoads DD, Erf GF, Anthony NB. Pulmonary arterial hypertension (ascites syndrome) in broilers: A review. *Poult Sci* 2013, 92: 64–83.
117. Vieira FMC, Silva IJO, Barbosa Filho JAD, Vieira AMC, Broom DM. Preslaughter mortality of broilers in relation to lairage and season in a subtropical climate. *Poult Sci*, 2011; 90: 2127-2133.
118. Arn EP, Thierry S, Wang D, et al. *Aspergillus fumigatus* in poultry. *Int J Microbiol Res* 2011, article ID 746356, 1-14.
119. Keeling L, Jensen P. *Behavioural Disturbances, Stress and Welfare*. Ed. By Jensen, P. *The Ethology of Domestic Animals an Introductory Text*. CABI Publishing, Oxon, 2002; 79-99.
120. Ellen HH, Bottcher RW, Von Wachenfelt E, Takai H. Dust levels and control methods in poultry houses. *J Agr Saf Health* 2000; 6(4): 275-282.
121. Yahav S, Straschnow A, Luger D, et al. Ventilation, sensible heat loss, broiler energy, and water balance under harsh environmental conditions. *Poult Sci* 2004; 83(2): 253-258.
122. Donald JO. “Broyler kümeslerinde çevre yönetimi” http://www.Rossanadolu.Com/Uploads/Technic/111044Broyler_K_Meslerinde_Evre_Y_Netimi.Pdf/ 25.07.2014.
123. Elibol O. *Kafeste ve Yerde Broiler Yetiştiriciliğinin Önemli Bazı Özellikler Bakımından Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1991.

124. Lin H, Malheiros RDD, Moraes VMB, Careghi C, Decuypere E, Buyse JAclimation of Broiler Chickens to Chronic High Environmental Temperature. *Arch. Geflügelk* 2004a; 68(1): 39-46.
125. Rajman M, Jurani M, Lamosova D, Macajova M, Sedlackova M, Kostal L, Jesova D, Vyboh P. The Effects of feed restriction on plasma biochemistry in growing meat type chickens (*Gallus Gallus*). *Comp Biochem Physiol* 2006; 145:363-371.
126. Yahav S, Plavnik I. Effect of early-age thermal conditioning and food restriction on performance and thermotolerance of male broiler chickens. *Poult Sci* 1999; 40: 120-126.
127. Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukic M, Peric L, Milošević N. The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters. *Biotech Anim Husbandry* 2009; 25(1-2): 11-21.
128. Wang Y, Guo Y, Ning D, Et Al. Changes of hepatic biochemical parameters and proteomics in broilers with cold-induced ascites. *J Anim Sci Biotechnol* 2012; 3: 41-50.
129. Willemsen H, Swennen Q, Everaert N, Et Al. Effects of dietary supplementation of methionine and its hydroxy analog dl-2-hydroxy-4-methylthiobutanoic acid on growth performance, plasma hormone levels, and the redox status of broiler chickens exposed to high temperatures. *Poult Sci* 2011; 90(10): 2311-2320.
130. Siegel HS, Drury LN, Patterson WC. Blood parameters of broilers grown in plastic coops and on litter at two temperatures. *Poult Sci* 1974; 53(3): 1016-1024.
131. İmİK H, Kapakın KAT, Gümüş R, Kapakın S, Kurt A. The effect of tibial dyschondroplasia on metabolic parameters in broiler chickens. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2012; 59: 271-277.
132. Almeida Paz ICL, Bruno LDG. Bone mineral density: Review. *Braz J Poult Sci* 2006; 8 (2): 69-73.
133. Sherlock L, Demmers TG, Goodship AE, McCarthy ID, Wathes CM. The relationship between physical activity and leg health in the broiler chicken. *Br Poult Sci* 2010; 51(1): 22-30.
134. Şimşek UG, Çerçi İH, Dalkılıç B, Yılmaz O, Çiftçi M. Impact of stocking density and feeding regimen on broilers: chicken meat composition, fatty acids, and serum cholesterol levels. *J Appl Poult Res* 2009; 18: 514-520.
135. Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure JM. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers. *Poult Sci* 2002; 81: 767-773.
136. Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukic M, Milic D. The Effect of Rearing Conditions on Carcass Slaughter Quality of Broilers From Intensive Production. *Afr J Biotechnol* 2011; 10(10): 1945-1952.

137. Neve A, Corrado A, Cantatore FP. Osteoblast physiology in normal and pathological conditions- review. *Cell Tissue Res* 2010; DOI 10.1007/S00441-010-1086-1.
138. Gregory NG. How climatic changes could affect meat quality. *Food Res Int* 2010; 43 (7): 1866-1873.
139. Şimşek ÜG, Erişir M, Çiftçi M, Tatlı Seven P. Effects of cage and floor housing systems on fattening performance, oxidative stress and carcass defects in broiler chicken. *Kafkas Univ Vet Fak Der* 2014; 20(5): 727-733.
140. Lacin E., Coban O., Aksu M.I., Sabuncuoglu N., Das H. The effects of different breeding methods on fattening performance and parameters related to slaughter, carcass and some meat quality in broiler chickens. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 19 (2): 283-289, 2013.
141. Dadgar S, Lee ES, Leer TLV, Crowe TG, Classen HL, Shand PJ. Effect of acute cold exposure, age, sex and lairage on broiler breast meat quality. *Poult Sci* 2011, 90: 444-457.
142. Özbey O, Esen F. The effects of breeding systems and stocking density on some blood parameters of rock partridges (*Alectoris Graeca*). *Poult Sci* 2007; 86: 420-422.
143. Kanat R. Yerde ve kafeste yetiştirilen broyler piliçlerde yaşın ve diyet protein seviyelerinin karkas parçaları ve organ ağırlıklarına etkisi. *Doğa Tr J Vet Anim Sci* 1990; 14: 256-262.
144. Fouad MA, Razek AHA, Badawy SM. Broilers welfare and economics under two management alternatives on commercial scale. *Int J Poult Sci* 2008; 7: 1167-1173.
145. Merkley JWA. Comparison of bone strengths from broilers reared under various conditions in coops and floor pens. *Poult Sci* 1981; 60: 98-106.
146. Türkoğlu M, Akın M. Tavuklarda iskelet kusurları ve nedenleri. *Yem Sanayi Dergisi* 1987; 55: 15-26.
147. Türkyılmaz K, Nazlıgül A, Bardakçioğlu EH. Broylerin yerde ve kafes sisteminde yetiştirilmesinin verim özellikleri ve işletme ekonomisine etkisi. *Vet Bil Derg* 2002; 18(1-2): 99-105.

9. ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Mardin’de doğdum. 2007 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi’nde lisans eğitimime başladım ve 2011 yılında mezun oldum. 2011-2014 yılları arasında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nde yüksek lisans eğitimini aldım. 2012 yılında Şırnak Damızlık Koyun Keçi Birliğinde çalışmaya başladım ve halen bu işime devam etmekteyim.