

**DEĞİŞİK IŞIKLANDIRMA PROGRAMI VE  
YERLEŞİM SIKLIĞININ BROYLERLERDE  
PERFORMANS VE BAZI STRES  
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hüseyin DAŞ**

**Zootekni (Veteriner) Anabilim Dalı**

**Tez Yöneticisi:**

**Doç. Dr. Ekrem LAÇIN**

**Doktora Tezi-2012**

Atatürk Üniversitesi  
Zootekni (Veteriner) Anabilim Dalı  
Doktora Programı

DEĞİŞİK İŞIKLANDIRMA PROGRAMI ve YERLEŞİM SIKLIĞININ  
BROYLERLERDE PERFORMANS ve BAZI STRES PARAMETRELERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ

Hüseyin DAŞ

Tez savunma tarihi : 04.01.2012

Tez danışmanı : Doç. Dr. Ekrem LAÇİN

Jüri üyesi : Prof. Dr. Muhlis MACİT

Jüri üyesi : Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY

Jüri üye si : Doç. Dr. Ahmet YILDIZ

Jüri üyesi : Doç. Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN

Prof. Dr. İsmail CEYLAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

	Sayfa
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>IV</b>
<b>KISALTMALAR DİZİNİ</b>	<b>V</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b>	<b>VIII</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>IX</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>XI</b>
<b>ÖZET</b>	<b>XII</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>XIV</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Yerleşim Sıklığı	5
2.1.1. Yerleşim Sıklığının Hastalık Oranlarına Etkisi	7
2.1.2. Yerleşim Sıklığının Davranışlar Üzerine Etkisi	8
2.1.3. Yerleşim Sıklığının Performans Üzerine Etkisi	9
2.1.4. Yerleşim Sıklığının Karkas Kalitesi Üzerine Etkisi	11
2.1.5. Yerleşim Sıklığının Fizyolojik Değişiklikler Üzerine Etkisi	11
2.2. Aydınlatma	12
2.2.1. Işık şiddeti	13
2.2.2. Işık rengi	13
2.2.3. Işık süresi	14
2.2.3.1. Sürekli Aydınlatma Programı	15
2.2.3.2. Kesikli Aydınlatma Programı	17
2.2.3.3. Sabit Aydınlatma Programı	18
2.2.3.4. Biomittent Aydınlatma	21
2.2.3.5. Artan Aydınlatma Süresi	21
2.2.3.6. Azalan Aydınlatma Süresi	22
2.2.3.7. Doğal Gün Işığı İle Aydınlatma	22
2.3. Ayak Hastalıkları	25
2.3.1. Tibial Dyschondroplasia	30
2.4. Tonik İmmobilite	35
2.5. Kan Hücreleri ve Heterofil Lenfosit Oranı	37
2.6. Karkas Özellikleri	40
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>44</b>
3.1. Gereç	44
3.1.1. Hayvan Materyali, Yer Seçimi ve Barınakların Hazırlanması	44
3.1.2. Yem Materyali	45
3.2. Yöntem	46
3.2.1. Deneme Planı	46
3.2.2. Grupların Oluşturulması ve Denemenin Yürütülmesi	47
3.2.3. Yemleme ve Sulama	49
3.2.4. Deneme Kriterleri	49
3.2.4.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi	49

3.2.4.2.	Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi	50
3.2.4.3.	Yaşama Gücü Oranının Belirlenmesi	50
3.2.4.4.	Birörnekliliğin Belirlenmesi	50
3.2.4.5.	Tonik İmmobilite Süresinin Belirlenmesi	50
3.2.4.6.	Yürüme Skoru Belirlenmesi	51
3.2.4.7.	Tibial Dyschondroplasia Belirlenmesi	51
3.2.4.8.	Kan Hücreleri Sayımı, Heterofil Lenfosit Oranının Belirlenmesi	54
3.2.5.	Kesim İşlemi	54
3.2.6.	Karkas Ağırlıkları ve Randımanların Belirlenmesi	55
3.2.7.	Karkas Parçalama İşlemleri	55
3.2.8.	İstatistik Analizler	55
<b>4.</b>	<b>BULGULAR</b>	<b>57</b>
4.1.	Canlı Ağırlık	57
4.2.	Kümülatif Canlı Ağırlık Artışı	61
4.3.	Günlük Canlı Ağırlık Artışı	63
4.4.	Günlük Yem Tüketimi	67
4.5.	Kümülatif Yem Tüketimi	70
4.6.	Haftalık Yemden Yararlanma Oranı	73
4.7.	Kümülatif Yemden Yararlanma Oranı	76
4.8.	Yaşama Gücü	79
4.9.	Deneme Sonu Canlı Ağırlığına Ait Birörneklilik Analizleri	80
4.10.	Tonik İmmobilite	82
4.11.	Yürüme Skoru	83
4.12.	Tibial Dyschondroplasia	84
4.13.	Kan Hücreleri ve Heterofil Lenfosit Oranı	85
4.14.	Kesim Özellikleri	90
4.15.	Karkas Özellikleri	98
<b>5.</b>	<b>TARTIŞMA</b>	<b>106</b>
<b>6.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>123</b>
	<b>KAYNAKLAR</b>	<b>125</b>

## TEŞEKKÜR

Doktora öğrenimim ve özellikle tez çalışmam süresince çok yakın ilgi ve yardımlarını gördüğüm doktora danışmanım Doç. Dr. Ekrem LAÇİN'e teşekkürü borç bilirim.

Yardım elini daima yanımda hissettiğim sevgili babam Zir. Yük. Müh. Enver DAŞ'a verdiği destekten dolayı teşekkür ediyorum. Eşime ve aileme yanımda her daim moral kaynağım olarak durdukları için teşekkür ediyorum.

Hayvancılık araştırma ve uygulama biriminde araştırma yapma imkanını sağlayan, Sayın Prof. Dr. Mustafa ATASEVER'e ve Doç. Dr. Mehmet Akif YÖRÜK'e, doktora öğrenimimin en başından beri desteklerini ve gülümlerini hiç esirgemeyen Doç. Dr. Ahmet YILDIZ'a ve Doç. Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN'a teşekkür ederim. Ayrıca yine araştırmam boyunca bir çok konuda desteğini gördüğüm Doç. Dr. Ömer ÇOBAN'a, karkas işlemlerinden dolayı bize laboratuvarını açan ve yol gösteren Doç. Dr. Muhammed İrfan AKSU'ya, yine araştırmanın başından sonuna kadar yanımda yardımları ile hazır bulunan Araştırma Görevlisi arkadaşlarım Murat GENÇ, Selçuk ÖZDEMİR ve Fatih YILDIRIM'a teşekkür ederim.

**Bu çalışma Atatürk Üniversitesi rektörlüğü tarafından BAP 2009/286 no'lu proje ile maddi olarak desteklenmiştir.**

**KISALTMALAR DİZİNİ**

AA	: Ayak Ağırlığı
AO	: Ayak Oranı
AxY	: Aydınlatma Süresi ve Yerleşim Sıklığı Arasında Oluşan İnteraksiyon
BA	: Baş Ağırlığı
BAA	: Baget Ağırlığı
BO	: Baş Oranı
BOA	: Boyun Ağırlığı
BOO	: Boyun Oranı
BUA	: But Ağırlığı
BUO	: But Oranı
CA	: Canlı Ağırlık
g	: Gram
GA	: Göğüs Ağırlığı
GCAA	: Günlük Canlı Ağırlık Artışı
GO	: Göğüs Oranı
GS	: Gait Score (Yürüme Skoru)
GYT	: Günlük Yem Tüketimi
H/L	: Heterofil Lenfosit Oranı
KA	: Kuyruk Ağırlığı
KCA	: Karaciğer Ağırlığı
KCAA	: Kümülatif Canlı Ağırlık Artışı
KCO	: Karaciğer Oranı
KNA	: Kan Ağırlığı
KNO	: Kan Oranı

KO	: Kuyruk Oranı
KÖA	: Kesim Öncesi Ağırlık
KPA	: Kalp Ağırlığı
KPO	: Kalp Oranı
KS	: Kesikli Aydınlatma
KYT	: Kümülatif Yem Tüketimi
KYYO	: Kümülatif Yemden Yararlanma Oranı
NY	: Normal Yerleşim Yoğunluğu
SB	: Sabit Aydınlatma
SBUA	: Spesiyal But Ağırlığı
SCKA	: Sıcak Karkas Ağırlığı
SCR	: Sıcak Randıman
SĞKA	: Soğuk Karkas Ağırlığı
SĞR	: Soğuk Randıman
SR	: Sürekli Aydınlatma
TA	: Taşlık Ağırlığı
TD	: Tibial Dyschondroplasia
Tİ	: Tonik İmmobilite
TİS	: Tonik İmmobilite Süreleri
TKA	: Tüm Kanat Ağırlığı
TKO	: Tüm Kanat Oranı
TO	: Taşlık Oranı
TYA	: Tüy Ağırlığı
TYO	: Tüy Oranı
YA	: Yenilmeyen İç Organlar Ağırlığı
YO	: Yenilmeyen İç Organlar Oranı

YY : Yüksek Yerleşim Yoğunluğu

YYO : Yemden Yararlanma Oranı



## ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 2.1. Kanatlılarda akyuvarların mikroskopik görüntüsü .....	38
Şekil 3.1. Denemenin 1. ve 7. günlerinde civcivlerin konulduğu ana makinaları .....	48
Şekil 3.2. Denemenin 7. ve 42. günlerinin sürdürüldüğü yer kafesleri .....	48
Şekil 3.3. Tonik immobilite testinin uygulandığı beşik şeklindeki düzenek .....	52
Şekil 3.4. Tonik immobilite süresi ölçülürken.....	52
Şekil 3.5. Tibial Dyschondroplasia tespiti için hazırlanmış tibia kemikleri .....	53
Şekil 4.1. Canlı ağırlık ortalamalarının günlere göre değişimi.....	60
Şekil 4.2. Son hafta canlı ağırlıklar ortalaması .....	60
Şekil 4.3. Haftalar itibarıyla gruplara göre ortalama günlük canlı ağırlık artışlarının değişimi.....	66
Şekil 4.4. Grupların yem tüketimlerinin haftalara göre değişimi .....	69
Şekil 4.5. Grupların kümülatif yem tüketimlerinin dönemlere göre değişimi .....	72
Şekil 4.6. Yemden yararlanma oranlarının haftalar itibarıyla muamele gruplarına göre değişimi.....	75
Şekil 4.7. Grupların kümülatif yemden yararlanma oranlarının dönemlere göre değişimi .....	78
Şekil 4.8. Gruplarda deneme sonu canlı ağırlığına ait ortalama, maksimum ve minimum değerlerin değişimi .....	81
Şekil 4.9. Gruplar arasında varyasyon katsayısı değerlerinin değişimi .....	81
Şekil 4.10. Muamele gruplarında Lökosit sayılarının değişimi .....	89
Şekil 4.11. Muamele gruplarında Heterofil Lenfosit oranı değerlerinin değişimi.....	89

## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Tavukların Algıladıkları Renklerin dalga boyu.....	13
Tablo 2.2. Yürüme skoru, Kestin metodu.....	26
Tablo 2.3. Yürüme skoru, Amerika Birleşik Devletleri metodu .....	26
Tablo 2.4. Broylar tavuk karkas parçalarının oranları .....	41
Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan yemlerin laboratuvar analiz sonuçları ve besin madde kompozisyonları.....	45
Tablo 3.2. Deneme planı.....	46
Tablo 3.3. Vitamin karması içeriği .....	47
Tablo 4.1. Grupların haftalık periyotlarla belirlenen canlı ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları, ortalamaları ve standart hataları .....	59
Tablo 4.2. Grupların kümülatif canlı ağırlık artışlarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları (g.).....	63
Tablo 4.3. Grupların günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları (g.).....	66
Tablo 4.4. Grupların yem tüketimleri ve ortalama günlük yem tüketimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları (g.) .....	69
Tablo 4.5. Grupların kümülatif yem tüketimine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları (g.).....	72
Tablo 4.6. Grupların haftalık yemden yararlanma değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları .....	75
Tablo 4.7. Grupların kümülatif yemden yararlanma değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları .....	78
Tablo 4.8. Gruplarda deneme sonuna kadar oluşan yaşama gücü değerleri (%).....	79

Tablo 4.9. Gruplarda deneme sonu canlı ağırlık değerlerine ait ortalama, standart hata, maksimum ve minimum değerler, ve varyasyon katsayısı .....	80
Tablo 4.10. Muamele gruplarında tonik immobilité süresi değerlerine ait ortalama ve standart hata değerleri .....	82
Tablo 4.11. Muamele gruplarına göre yürüme skoru dağılımı .....	83
Tablo 4.12. Muamele gruplarına göre yürüme skoru değerleri .....	84
Tablo 4.13. Muamele gruplarına göre Tibial dyschondroplasia ortalamaları.....	85
Tablo 4.14. Muamele gruplarının lökosit değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları.....	88
Tablo 4.15. Kan ve Tüy Ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları.....	91
Tablo 4.16. Baş ve ayak ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları.....	93
Tablo 4.17. Taşlık ve karaciğer ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları.....	95
Tablo 4.18. Kalp ve yenilmeyen iç organlar ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları .....	97
Tablo 4.19. Kesim sonunda sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarına ve randımanlarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları .....	99
Tablo 4.20. Boyun ve kanat ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları.....	101
Tablo 4.21. Kuyruk ve göğüs ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hata değerleri.....	103
Tablo 4.22. But, baget ağırlıkları.....	105

## ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Erzurum ili, Tortum ilçesi, Kaledibi köyünde dünyaya geldi. Erzurum'da başladığı ilköğrenime ailesinin mesleki tayinlerinden dolayı Kıbrıs ve Kars'ta devam etti. Ortaöğrenimini Kars'ta bitirdikten sonra, lise öğrenimine aynı şehirde başlayıp 1996 yılında Erzurum'un Tortum ilçesinde bitirdi. Üniversite öğrenimine Kafkas Üniversitesi Veteriner fakültesinde için tekrar Kars şehrine giderek 5 yıllık süre sonunda, 2002 yılında Veteriner fakültesinden mezun olduktan sonra, vatani görevini İstanbul'da yaptı. Erzurum'un Ilıca ilçesinde, 2003 yılında, Veteriner kliniği açarak meslek hayatına başladı. Özel bir mezbahanede muayene Veteriner Hekimi olarak görev yaptı. Tarım Kredi Kooperatifleri bünyesindeki Tareks firmasında 1 yıl çalıştı, daha sonra 2005 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletme Müdürlüğüne Veteriner Hekim olarak atandı. Halen bu görevini yürütmektedir. Evlidir ve İngilizce bilmektedir.

**ÖZET****DEĞİŞİK IŞIKLANDIRMA PROGRAMI ve YERLEŞİM SIKLIĞININ  
BROYLERLERDE PERFORMANS ve BAZI STRES PARAMETRELERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

Bu çalışma, farklı aydınlatma programı ve yerleşim yoğunluğunun besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile bazı stres parametreleri [Heterofil-Lenfosit oranı (H/L), Tonik İmmobilite testi (Tİ), Yürüme Skoru (GS)] ve Tibial Dischondroplasia (TD) üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Denemede ticari bir kuluçkahaneden elde edilmiş 480 adet bir günlük erkek civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Civcivlere üç farklı aydınlatma programının [Sürekli Aydınlatma (SR): 24 saat aydınlık; Sabit Aydınlatma (SB): 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık; Kesikli Aydınlatma (KS): 4 saat aydınlık, 2 saat karanlık] uygulandığı farklı bölmelere yerleştirilmiştir. Her bir aydınlatma grubu kendi içerisinde iki ayrı yerleşim yoğunluğunda [Normal Yerleşim Yoğunluğu (NY): 12 broyler/m<sup>2</sup>, Yüksek Yerleşim Yoğunluğu (YY): 20 broyler/m<sup>2</sup>] beşer tekrar olacak şekilde deneme düzeni oluşturulmuştur. Deneme 42 gün sürdürülmüştür.

Deneme sonu canlı ağırlık, kümülatif canlı ağırlık artışı, günlük yem tüketimi, kümülatif yem tüketimi, kümülatif yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü değerleri SR grubunda NY ve YY sıklığında sırasıyla 2530-2408 g, 2389-2267 g, 209-208 g, 4339-4180 g, 1.81-1.84 ve % 100-95 olarak, SB grubunda NY ve YY sıklığında aynı sırayla 2394-2374 g, 2250-2233 g, 202-210 g, 4117-4173 g, 1.83-1.87 ve % 96.70-99.00, KS grubunda ise NY ve YY sıklığında sırasıyla 2405-2393 g, 2264-2250 g, 197-216 g, 4091-4193 g, 1.81-1.86 ve % 96.70-95.00 olarak belirlenmiştir. Aydınlatma ve yerleşim sıklığının canlı ağırlıklar üzerine etkisi önemli (P<0.05), kümülatif canlı

ağırlık artışı ve yem tüketimi değerleri üzerine ise sadece aydınlatmanın etkisi önemli ( $P<0.05$ ), günlük yem tüketimi değerleri üzerine ise sadece yerleşim sıklığının etkisi önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuş, kümülatif yemden yararlanma oranı ve yaşama gücü üzerine söz konusu faktörlerin etkisi olmamıştır ( $P>0.05$ ). Muamele grupları arasında aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının Tİ ve TD değerleri üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı ( $P>0.05$ ), GS değerleri üzerine yerleşim sıklığının çok önemli olduğu ( $P<0.01$ ), H/L oranını değerleri üzerine ise yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi etkisinin çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlenmiştir. Kesim ve karkas özelliklerinden taşlık ağırlığı değerleri üzerine aydınlatma programlarının önemli ( $P<0.05$ ), yüzde kalp ağırlığı değerleri üzerine yerleşim sıklıklarının önemli ( $P<0.05$ ), göğüs ağırlığı değerleri üzerine aydınlatma programların çok önemli ( $P<0.01$ ) ve bütün but ağırlığı değerleri üzerine ise yerleşim sıklığının etkisinin önemli ( $P<0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak SR aydınlatma programının besi ve karkas özellikleri üzerine olumlu etkilerinin olduğu, ancak belirlenen stres parametreleri dikkate alındığında ise hayvan refahı açısından SB veya KS gruplarından biri tercih edilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Performans, Tonik İmmobilite, Tibial Dyschondroplasia, Heterofil Lenfosit Oranı, Yürüme Skoru, Karkas Özellikleri

**ABSTRACT****THE EFFECT of DIFFERENT PHOTOPERIOD and STOCKING DENSITY on PERFORMANCE and SOME STRESS PARAMETERS in BROILERS**

This study was carried out for the purpose of investigating the effects of different photoperiod and stocking density on fattening, slaughtering and carcass traits and some stress parameters as [Heterophil–Lymphocyte Ratio (H/L), Tonic Immobility duration (TI), Gait Score (GS)] and Tibial Dyschondroplasia (TD). Throughout the experiment, 480 day-old male chicks (Ross 308) that are obtained from a commercial hatchery were used. The chicks were placed in different partitions which three different photoperiod [Continuous lighting (CSL): 24 hour light; Constant lighting (CTL): 16 hour light, 8 hour dark; Intermittent lighting (IL): 4 hour light, 2 hour dark] were applied. Each photoperiod group has formed a experiment order with five replicates at two different stocking densities; [Normal stocking Density (ND): 12 broiler/m<sup>2</sup>, High stocking Density (HD): 20 broiler/m<sup>2</sup>]. The experiment has been carried on for 42 days.

At the end of the experiment, the live weight, cumulative live weight, daily feed consumption, cumulative feed consumption, cumulative feed efficiency and livability values were determined to be 2530-2408 g, 2389-2267 g, 209-208 g, 4339-4180 g, 1.81-1.84 and %100-95 for CSL group ND and HD, 2394-2374 g, 2250-2233 g, 202-210 g, 4117-4173 g, 1.83-1.87 and %96.70-99.00 for CTL group ND and HD and 2405-2393 g, 2264-2250 g, 197-216 g, 4091-4193 g, 1.81-1.86 % 96.70-95.00 for IL group ND and HD. It has been ascertained that the differences among live weight affected by photoperiod and stocking density are significant ( $P < 0.05$ ). The effect of photoperiod on cumulative live weight gain and cumulative feed consumption were significant ( $P < 0.05$ ). The differences between daily feed consumption values only the stocking

density has been regarded as significant ( $P < 0.05$ ); the factors that thought to be efficient for the cumulative feed efficiency and livability are insignificant ( $P > 0.05$ ). It has also been ascertained that the photoperiod program and stocking density have no significant ( $P > 0.05$ ) difference on TI and TD values, stocking density has very significant effect on GS values ( $P < 0.01$ ), stocking density and photoperiod has very significant effect on H/L rate values ( $P < 0.01$ ). It has been determined that from the slaughtering and carcass characteristics, the photoperiod programs have significant effects on gizzard weight values ( $P < 0.05$ ), stocking density has significant effect on percentage of heart weight values ( $P < 0.05$ ), photoperiod programs has very significant effect on breast weight values ( $P < 0.01$ ) and stocking density has significant effects on entire thigh weight values ( $P < 0.05$ ).

As a result, it has been come to a conclusion that the SR photoperiod program has positive effects on growth and carcass features, but it is not suitable for animal welfare when determined stress parameters are taken into consideration.

**Key Words:** Performance, Tonic Immobility, Tibial Dyschondroplasia, Heterophil Lymphocyte Ratio, Gait Score, Carcass Characteristics



## 1. GİRİŞ

Broyler yetiştiriciliği, beyaz et üretiminde Dünyada ekonomik olarak büyük paya sahip bir sektör olarak yerini korumaktadır. Fakat bu sektörün de hâlâ aşması gereken problemleri vardır. Yetiştiricilerin çözmesi gereken en büyük problemlerden biri broylerlerde hayvan refahı ile ilgili sorunlardır. Stres faktörleri kısa vadede önemli bir probleme yol açmasa da, uzun vadede hayvanlara ve dolayısıyla ekonomiye büyük zararlar verebilir. Bu yüzden uzmanlar, hem ekonomik değerler açısından hem de hayvan refahını gözetererek araştırma sonuçlarına göre daha uygun çevresel koşulları ortaya koymalıdır.

Yüksek yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi broyler yetiştiriciliğinde karşılaşılan iki önemli çevre faktörleridir. Bu faktörler optimum düzeyde kontrol altına alınabilirse ticari kârlılık artmış olacak ve insanlığın gıda ve protein ihtiyacını karşılamada yeterlilik sağlanabilecektir.

Stres, canlının yaşamını tehdit eden etkenlere verilen biyolojik cevap olarak tanımlanmıştır<sup>1</sup>. Ticari broyler yetiştiriciliğinde üretim gelirini artırmak için tavuklar genellikle yüksek yerleşim sıklığında yetiştirilir. Yerleşim sıklığının 30 kg/m<sup>2</sup> üzerine çıkmasıyla büyüme performansının olumsuz etkileneceği bildirilmiştir<sup>2</sup>. Yerleşim sıklığının artmasıyla hava hareketi azalır, ortam sıcaklığı artar, altlığın nem ve sıcaklığı artar, bu durum ise mikrobiyel aktiviteyi artırır. Normalde, yüzeyde 22 °C civarı olması gereken altlık sıcaklığı, yerleşim sıklığı artışıyla birlikte 30 °C ye çıkabilir<sup>3</sup>. Yerleşim sıklığının hava değişim oranını negatif olarak etkilediği ortaya konmuştur<sup>4</sup>.

Stres artışı ölçmenin bir yoluda tonik immobilite testidir. Tavuklarda stres artışı ile birlikte tonik immobilite süresinin arttığı bildirilmiştir<sup>5</sup>. Stres ile kan

değerlerinde de değişiklikler gözlenir. Puvadolpirod ve Thaxton<sup>6</sup> stres artışı ile plazma kortikosteron, glukoz, kolesterol, trigliserid, total protein seviyelerinde ve heterofil lenfosit oranında artışlar olduğunu tespit etmişlerdir. Yerleşim sıklığına bağlı olarak tavukların davranışlarında da bir kısım değişiklikler olduğunu belirlemişlerdir. Bessei<sup>7</sup> sıkışık ortamlarda yetiştirilen tavuklarda lokomotor aktivitenin azaldığını bildirmiştir. Kaşınma gibi aktivitelerin azaldığını ve dinlenme süresinin uzadığını bildirmiştir. Yetiştirme periyodunun son haftasında artan vücut ağırlığı ile birlikte azalan yerleşim alanının, tavukların davranışlarında ani değişikliklere yol açtığı saptanmıştır<sup>8</sup>. Konvansiyonel broyler yetiştiriciliğinde piliçler, yem alımını artırmak ve böylece büyümeyi hızlandırmak için devamlı veya ani elektrik kesintilerine hazırlık için 23 saat aydınlık 1 saat karanlık (23A:1K) ışık ile yetiştirilirler. Fakat sürekli aydınlatma ile karşılaştırılan diğer tüm sistemlerin hayvan refahı açısından daha iyi sonuçlar verdiği bulunmuştur<sup>9-12</sup>. Araştırma sonuçları ışık kısıtlamasına gidildiğinde daha iyi yemden yararlanma, ayak problemleri insidansında düşüş, daha az mortalite ile karşılaşılacağını göstermektedir<sup>9,13-21</sup>. Yetiştirme periyodunun başlarında ışık süresini azaltmanın bile ayak problemlerini azalttığına dair bulgulara ulaşılmıştır<sup>22</sup>.

Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı, bu çalışma farklı aydınlatma sürelerinde, normal ve yoğun yerleşim sıklıklarında barındırılan broylerlerde, besi performansı, kesim ve karkas özellikleri ile bazı stres parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Son yıllarda broylerlerde hızlı büyüme yönünde yapılan genetik seleksiyon, çalışmaları ile canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranlarında artış sağlanmıştır. Fakat yüksek canlı ağırlık artışı ve hızlı büyüme beraberinde bir takım olumsuzlukları da getirmiştir. Bu olumsuzluklara abdominal yağ birikimi, metabolik hastalıklar, görünüş bozuklukları, iskelette şekil bozuklukları ve dolaşım sistemi bozuklukları örnek olarak verilebilir. Bu olumsuzluklar, bilim insanlarını, üretimi artırırken oluşabilecek problemleri azaltacak yeni metodlar geliştirmeye zorlamaktadır.

Stres, canlıların yaşamını uzun veya kısa süreçte tehlikeye atan olumsuzluklara verilen fizyolojik yanıttır. Strese maruz kalan hayvanların yanıt verme biçimleri üç aşamadan oluşmaktadır.

1. Nörojenik tepki: Kısa süreli strese maruz kalma halinde ortaya çıkar. Adrenal medulladan kateşolaminler salgılanır, bu da nervöz sistem aracılığı ile organizmaya dövüş veya kaç (fight or flight) uyarımını verir. Kateşolaminlerin etkisiyle kanda glikoz seviyesi yükselir, karaciğerden depo glikojen salınır, vazomotor aktivite uyarılır, akciğer ventilasyonu hızlanır<sup>23</sup>.

2. Endokrin tepki: Strese uzun süre maruz kalan tavuklarda, adrenokortikal hipertrofi ile karakterizedir. Hipotalamustan salınan adrenokortikotropik hormon adrenal bezlerden glukokortikoidlerin salınımını inhibe eder. Bu hormon vücutta karbonhidrat, lipid ve proteinlerin düzenlenmesinde rol oynar. Bu dengenin bozulmasıyla kardiyovasküler, gastroinstestinal hastalıklar, kolesterolemi ve bağışıklık sisteminin baskılanması gibi süreçler ortaya çıkar<sup>24</sup>.

3. Bitkinlik: Eğer organizma stres ile baş edemez, adrenal bezler yetersiz kalırsa vücut rezervleri tükenir ve ölüme sürüklenir<sup>25</sup>.

Kanatlılarda stres faktörleri aşağıdaki şekilde gruplanabilir<sup>26</sup>.

Çevresel stres: Parlak veya uzun süreli ışık, ıslak altlık ve kötü havalandırma

Klimatik stres: Sıcak, soğuk ve nemli hava ve benzeri faktörler (rüzgar, solar radyasyon vb.)

Beslenme stresi: Yetersiz besin

Fizyolojik stres: Hızlı büyüme ve seksüel olgunlaşma süreci

Sosyal stres: Kalabalık ve dar ortam ile üniform olmayan hayvanların bir arada bulundurulması

Psikolojik stres: Korku ve bakıcıların olumsuz davranışları

Patolojik stres: Çeşitli hastalık etkenlerine maruz kalma

Stresin kanatlılarda fizyolojik belirtileri şunlardır:

Timüs ve bursa fabricusta atrofi, hipotalamus ve adrenal bezlerde hipertrofi, adrenal kolesterol azalması, plazma kolesterol, insülin ve glukagon yükselmesi. Artmış glikoz tüketimi sonucunda; hipoglisemi, akut faz sitokinlerinin salınımı, kartilaj ve kemik doku dezenformasyonu, lökosit profilindeki değişme (H/L oranı artışı) anoreksi, vücut sıcaklığı artışı, immünosupresyon, uzun dönemde büyümede gerileme, kaslarda dejenerasyon, karın yağı depolama ve asites görülmektedir<sup>27</sup>.

## 2.1. Yerleşim Sıklığı

Broylerlerde genetik potansiyelin en iyi şekilde değerlendirilip, böylece en yüksek verim alabilmenin yolu, çevre şartlarının olumsuz etkisini en aza indirmekten geçer. Optimum çevre şartlarından sapma ölçüsünde performans kaybı yaşanır. Modern broyler yetiştiriciliğinde çevre şartları (sıcaklık, havalandırma, nem, aydınlatma, yerleşim sıklığı vb.) performans üzerinde çok önemli etkilere sahiptir. Yüksek yerleşim sıklığı bu çevre faktörlerinden birisidir. Yetiştiriciler yerleşim sıklığına karar verirken tavukların büyüklüğü, yemlik alanı, suluk alanı, oda boyutları, hayvan refahı, beslenme, performans ve işletme ekonomisi gibi faktörleri göz önüne almalıdırlar.

Yüksek yerleşim sıklığının etkileri çeşitli şekillerde ortaya çıkmaktadır. Bu etkilerden ilki hava akımının azalmasına bağlı olarak vücut sıcaklığının havaya aktarılamaması ve dolayısıyla sıcaklık stresinin meydana gelmesidir. İkincisi yine hava akımı yetersizliğine bağlı olarak kötü hava kalitesi ve amonyak birikimidir<sup>28</sup>. Üçüncü olarak yeterince hareket edememeye bağlı olarak da stres oluştuğu bildirilmektedir<sup>29</sup>. Daha sonra oluşan stres ile birlikte ayak-bacak problemleri dahil hayvanın fizyolojisinin kötüye gittiğine dair bir çok semptom ile karşılaşılabilir.

Yüksek yerleşim sıklığının ferdi performans üzerinde negatif etkisi bulunmasına karşın<sup>30-33</sup>, kârlılık açısından hâlâ cazip görüldüğü için<sup>31,34</sup> yetiştiriciler bugün yüksek yerleşim sıklığını tercih etme eğilimindedirler. Uygun yerleşim sıklığı için henüz ortak bir görüş oluşmamasına karşın yapılan araştırmalar sonuçları metrekarede maksimum 30-40 kg canlı ağırlık önerildiğini göstermektedir<sup>35-37</sup>.

Maliyet giderlerinin azaltılması, kârlılığın artırılabilmesi, yüksek yerleşim sıklığının ortaya çıkardığı mortalite, stres, ayak-bacak hastalıkları, strese bağlı hastalık

oranlarının artması ve birim alandan, en fazla verim alınabilmesi gerçekleri değişen Dünya'nın değişen hayvan refahı anlayışına uygun olarak yeniden gözden geçirilmelidir.

Yerleşim sıklığının canlı ağırlığa, ani ölüm sendromuna, ayak problemlerine, bağışıklık sistemine, kan değerlerine ve daha birçok fizyolojik ve anatomik yapı üzerine doğrudan veya dolaylı etkisi vardır<sup>38</sup>. Fakat bu etkinin varlığı, yönü, şiddeti konusunda çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin; yüksek yerleşim sıklığında final canlı ağırlığının düşeceğini bildirenler<sup>30,31,34,35,37,39-44</sup> olduğu gibi, canlı ağırlığın değişmeyeceği<sup>45,46</sup> sonucuna varan araştırmalarda bulunmaktadır. Yüksek yerleşim sıklığı ile yem tüketiminin düştüğüne dair görüşler hemen hemen ortaktır<sup>35,37,39,42,43</sup>. Bazılarına göre yemden yararlanma oranı yerleşim sıklığı ile değişmezken<sup>39,45,47</sup>, bazı araştırmacılara göre ise düşük yoğunlukta yemden yararlanma oranı daha iyidir<sup>35,37,44</sup>. Yerleşim sıklığı etkisi ile Heterofil lenfosit oranı yükseldiğine dair araştırma sonuçlarına karşın<sup>10,29,34,48,49</sup>, heterofil lenfosit oranının değişmediğini<sup>40,43,50,51</sup> bildiren bulgularda vardır. Tibial dyschondroplasia üzerinde etkisi görülmemiştir<sup>30,52</sup>, tibial dyschondroplasia oranını artırmıştır<sup>53,54</sup> gibi değişik sonuçlarda bulunmuştur. Yapılan araştırmalar, bağışıklık sisteminin yerleşim sıklığı artışı ve stres ile baskılandığını göstermiştir<sup>55-57</sup>. Yerleşim sıklığının artmasıyla taban ve diz yanıkları artış göstermiştir<sup>30,34,40,42,44</sup>. Yerleşim sıklığı artışıyla beraber tonik immobilité süresinin arttığını<sup>10,54,58</sup> veya değişmediğini ifade eden bildirilerde vardır<sup>59,60</sup>. Yerleşim sıklığı etkisi ile yürüme skorunun kötüleştiğı sonucuna varılmıştır<sup>30,53,54</sup>. Yürüme skorunun kötüleşmesi tavukların yürümeye daha az zaman ayırıyor olmasından<sup>41,61,62</sup> ve/veya altlık kalitesinin bozulmasından kaynaklanmaktadır<sup>42,63</sup> gibi bulgular mevcuttur.

### 2.1.1. Yerleşim Sıklığının Hastalık Oranlarına Etkisi

Yüksek yerleşim sıklığının kanatlı sağlığını olumsuz yönde etkilediğine dair çok sayıda araştırma vardır. Stres ile birlikte bağışıklık sistemi zayıflar. Ayrıca yerleşim sıklığı artışı, iskelet bütünlüğünün bozulmasına<sup>64</sup>, tibial dyschondroplasia ve yürüyüş bozuklukları gibi hastalıkların ortaya çıkmasına<sup>53,54</sup>, ani ölüm sendromu oranında (sudden death syndrome) artış gözlenmiştir<sup>65</sup>. Ayrıca taban çürükleri ile karakterize olan amonyak yanığı<sup>66</sup>, ve göğüste ödeme<sup>67</sup> neden olduğu bildirilmiştir. Sanotra ve ark.<sup>54</sup> broylerler üzerinde yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığının tonik immobilite, yürüme skoru ve tibial dyschondroplasia üzerine etkilerini incelenmiştir. Çalışmada toplam 49500 broiler kullanılmış, birinci deneme grubunda 9-29 broyer/m<sup>2</sup>, 2. deneme grubunda 25, 17, 21, 18 broyer/m<sup>2</sup> ve 3. deneme grubunda 30, 20 ve 28 broiler/m<sup>2</sup> yoğunlukları incelenmiştir. Araştırma sonunda, tonik immobilite'nin her 3 denemede de yerleşim sıklığından etkilenip yükseldiği, tibial dyschondroplasia'den etkilenen tavuklarda tonik immobilite süresinin yükseldiği, yürüme skoru ölçümü ile tespit edilen ayak-bacak bozuklukları insidensinin yerleşim sıklığının artmasıyla artış gösterdiği, tibial dyschondroplasia'nin ise yerleşim sıklığı artışıyla birlikte ciddi şekilde arttığı tespit edilmiştir. Martrenchar ve ark.<sup>40</sup> yerleşim sıklığının heterofil lenfosit oranına ve canlı ağırlık performansına etkisini incelemişler, 17000 broyer üzerinde yürüttükleri çalışmada, broyerleri 12, 16 ve 20 broyer/m<sup>2</sup> yerleşim alanı içinde yetiştirmişlerdir. Deneme sonunda düşük yerleşim sıklığında daha yüksek canlı ağırlık elde ederlerken, heterofil lenfosit oranının yerleşim sıklığı ile değişmediğini belirtmişlerdir. Imaeda<sup>65</sup> 63 günlük yaşa kadar yetiştirilen broyerler üzerinde yerleşim sıklığı (12, 15 ve 18 broyer/m<sup>2</sup>) ve yetiştirme mevsimine (yaz, sonbahar ve kış) bağlı ani ölüm sendromunu incelemiştir. Oniki ve 15 broyer /m<sup>2</sup> yetiştirmede ani ölüm sendromu açısından

mevsimler arası önemli bir fark bulamazken, yerleşim sıklığı açısından 18 broyler /m<sup>2</sup> yetiştirmede yaz ve kış aylarında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yerleşim sıklığının mortalite üzerindeki etkisini yüksek olduğunu saptamıştır. Baere ve ark.<sup>44</sup> yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığı ve aydınlatma şiddetinin broylerlerde etkilerini incelemiştir. Yerleşim sıklığı olarak 13 ve 20 broyler/m<sup>2</sup> kullanmışlardır. Düşük yerleşim sıklığı daha iyi büyüme performansı, daha az taban yanığı ve daha az mortalite ile sonuçlanmıştır. Skrbic ve Pavlovski<sup>68</sup> yaptıkları çalışmada broylerleri 6, 15, 23, 33, 35, 41, 47 ve 56 kg/m<sup>2</sup> yerleşim sıklığında büyütmüşler ve hayvan refahı açısından değerlendirmişlerdir. Bu amaçla, taban ve dirsek yanığı, yürüme skoru, bursa fabricus ağırlığı, plazma kortikosteron, tonik immobilité ve mortalite değerlerini incelemiştir. Çalışma sonucunda bursa fabricus ağırlığının, mortalitenin ve kortikosteron metabolitlerinin değişmediği, yürüme skoru, taban ve dirsek yanığı ve tonik immobilité'nin ise yüksek yerleşim sıklığından istatistiksel olarak önemli oranda olumsuz etkilendiğini saptamışlardır.

### **2.1.2. Yerleşim Sıklığının Davranışlar Üzerine Etkisi**

Andrews ve ark.'nın<sup>62</sup> bildirdiğine göre broylerler düşük yerleşim sıklığında barındırıldığında yürüme ve oturmaya daha çok zaman, pinekleme ve uyumaya daha az zaman ayırırlar. Cansız objeleri daha çok gagalarken birbirleriyle etkileşime daha az girerler, fakat agresif davranışlar yine görülebilir. Yüksek yerleşim sıklığı, hareketlerini kısıtlar, insanlar yanına yaklaştığı zaman daha çok panik içinde olurlar ve tonik immobilité süreleri artar.



### 2.1.3. Yerleşim Sıklığının Performans Üzerine Etkisi

Literatür bilgilerine göre, yüksek yerleşim yoğunluğu yem tüketiminde azalma<sup>35,37,39,42,43</sup>, vücut ağırlığında düşme<sup>30,31,34,35,37,39-44</sup>, yemden yararlanma oranında azalma<sup>35,37,44</sup> meydana getirmektedir. Canlı ağırlıkta yüzde 5 ile 16 oranında gerçekleşebilen kayıpların çoğu yetiştirme döneminin sonunda daha belirgin hale gelmektedir. Puron ve ark.<sup>39</sup> 7 haftalık yaşa kadar yetiştirilen broylerlerde 3 ayrı grupta yerleşim sıklığı etkisi ve değişik cinsiyetli broylerler için performanslarını incelemişler. Erkekler için 1. grupta 10, 12 ve 14 broyler/m<sup>2</sup>, 2. grupta 14, 15 ve 16 broyler/m<sup>2</sup>, 3. grupta 17, 17.5 ve 18 broyler/m<sup>2</sup> alan, dişiler için 1. grupta 11, 13 ve 15 broyler/m<sup>2</sup>, 2. grupta 15, 16 ve 17 broyler/m<sup>2</sup>, 3. grupta 18, 19 ve 20 broyler/m<sup>2</sup> alan kullanmışlardır. Erkeklerde en yoğun yetiştirme grubu, en düşük yerleşim sıklığı grubu ile karşılaştırıldığında final canlı ağırlığında sadece % 3'lük bir azalma tespit edilmiştir. Bu oran dişiler için ise sadece % 1.5 olmuştur. Yine en yüksek yoğunluk, en düşük yoğunluk ile yem tüketimi açısından karşılaştırıldığında aradaki fark erkek ve dişilere göre sırasıyla % 3.7 ve % 3.9 olduğu bildirilmiştir. Yerleşim sıklığı hiçbir grupta yemden yararlanmayı ve mortaliteyi etkilemediği saptanmıştır. Sonuçta, kârlılığın erkeklerde 17 broyler/m<sup>2</sup> ve dişilerde 19 broyler/m<sup>2</sup> yerleşim sıklığına kadar en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Dozier ve ark.<sup>42</sup> yaptıkları çalışmada yerleşim sıklıkları 30, 35, 40, 45 canlı ağırlık kg/m<sup>2</sup> olacak şekilde 1488 broyler üzerinde deneme yapmışlar, büyüme performansları ve karkas özelliklerini incelemişlerdir. Otuzikinci gün yaşa kadar büyüme performansı ve yemden yararlanmada bir farklılık olmamıştır. Fakat 32 ile 49. günler arası canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi, yerleşim sıklığı 30 kg/m<sup>2</sup>'den 45 kg/m<sup>2</sup>'ye çıktıkça negatif olarak etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yerleşim sıklığı artışından tüm karkas randımanı ve göğüs eti randımanının etkilenmediğini

saptamışlardır. Sosnowka<sup>69</sup> yaptığı çalışmada Hybro G ve Hybro PN broyler hatlarında, 3 değişik yerleşim sıklığının (15,17 ve 19 broyler/m<sup>2</sup>) etkisini incelemiştir. Her iki hattada 19 broyler/m<sup>2</sup>'de yetiştirilen broylerlerin canlı ağırlığının, 15 ve 17 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilenden istatistiksel olarak önemli derecede düşük olduğunu saptanmıştır. Benzer şekilde, araştırmacı her iki hattada yemden yararlanma açısından 15 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilenlerin önemli derecede üstün olduğunu görmüştür. Kaynak ve ark.<sup>45</sup> broylerler (Ross 308) üzerinde yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığının broyler performansına etkilerini incelemiştir. Broylerler yerleşim sıklığına göre 10 broyler/m<sup>2</sup>, 13 broyler/m<sup>2</sup> ve 16 broyler/m<sup>2</sup> olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Her yerleşim sıklığındaki gruba 500 adet civciv konmuştur. Çalışma gruplarındaki broylerlerin 42. günde kesim öncesi ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 2395,70 g, 2379,60 g ve 2284,90 g olarak tespit edilmiştir. Kesim canlı ağırlığı üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmada hayvanların 42. gündeki toplam yem tüketimlerini sırasıyla 4407,75 g, 4433,89 g ve 4430,09 g olarak bildirmişlerdir. Kırkikinci günde yemden yararlanma oranları gruplarda 1.80, 1.82 ve 1.83 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda broylerler için uygun koşullar sağlandığı takdirde yerleşim sıklığının 16 broyler/m<sup>2</sup> seviyesine kadar artırılmasında ciddi sorunlar ortaya çıkmayacağı anlaşılmıştır. Feddes ve ark.<sup>31</sup> 4 farklı yerleşim sıklığının canlı ağırlık performansı ve karkas kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Yerleşim sıklıkları 23.8, 17.9, 14.3 ve 11.9 broyler/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. 23,8 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilenlerde en düşük canlı ağırlık ortalaması (1,898 g) ve karkas ağırlığı (1,334 g) elde edilirken, 14.3 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilenlerde en yüksek canlı ağırlık (1,985 g) ve en yüksek karkas ağırlığı (1,432 g) elde edilmiştir. Varyasyon katsayısı 11.9 broyler/m<sup>2</sup>'de (% 15.3) diğerlerine göre daha fazla bulunmuştur. 11,9 broyler/m<sup>2</sup>'de

yetiştirilenler en az yem tüketimine sahip iken, 14,3 broyler/m<sup>2</sup>'de yetiştirilenlerin en fazla yem tükettiğini bildirmişlerdir (2,993 gr/broyler). Yine yerleşim sıklığının ölüm oranı, karkas ağırlığı, karkas kalitesi, göğüs ağırlığı ve dinlenme davranışı eğilimi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığını ve yerleşim sıklığının stresinin heterofil lenfosit oranını artırdığını tespit etmişlerdir. Yüksek yerleşim sıklığının performans düşürücü etkisi bir yana yine de kârlılık açısından yüksek yerleşim sıklığını daha verimli bulmuşlar ve metrekarede 17- 19 adet broyler önermişlerdir. Onbaşılar ve ark.<sup>10</sup> yerleşim sıklığının 11.9 broyler/m<sup>2</sup>' den 17.5 broyler /m<sup>2</sup>' ye artmasıyla 6. haftadaki canlı ağırlığın, canlı ağırlık artışının ve yem tüketiminin azaldığını saptamışlardır. 1-6. haftalar arasında yemden yararlanma oranı m<sup>2</sup>'de 11.9 piliç bulundurulan grupta daha iyi olduğu bildirilmiştir.

#### **2.1.4. Yerleşim Sıklığının Karkas Kalitesi Üzerine Etkisi**

Yapılan çalışmalar yerleşim sıklığının artmasıyla birlikte karkas kalitesinin azaldığını göstermektedir. Yüksek yerleşim sıklığıyla birlikte dermatitis<sup>30</sup>, abdominal yaralar<sup>70</sup> ve deri lezyonları<sup>71</sup> ve göğüs ödemi<sup>67</sup> görülme sıklığı artar. Stres kaynaklı olarak, ette laktik asit artışı sonucu et daha çabuk bozulabilir<sup>72</sup>.

#### **2.1.5. Yerleşim Sıklığının Fizyolojik Değişiklikler Üzerine Etkisi**

Yerleşim sıklığı stresi vücutta direk veya dolaylı olarak birçok fizyolojik olayın seyrini değiştirebilir. Fizyolojik değişiklikler olarak plazma kortikosteron, glukoz, kolesterol, toplam nitrit ve heterofil lenfosit oranında değişimler görülür<sup>48,73</sup>.

## 2.2. Aydınlatma

Tavuklar değişik barmak tiplerinde yetiştirilebilir. Etrafı çevrilmiş açık sistemde yetiştirme koşullarında çevresel şartlar çoğunlukla doğa koşullarına bağlı olabileceği gibi, büyük homojen kümeslerde ışık süresi, ışık şiddeti, nem, havalandırma, yerleşim sıklığı gibi çevre faktörlerini kontrol altında tutulduğu modern sistemler yetiştiricilikte daha çok tercih edilir.

Aydınlatma, birçok fizyolojik ve davranışsal süreci yönetirken kontrol altında tutulması gereken en önemli ekzojen faktörlerden biridir. Aydınlatma kanatlılarda, vücut sıcaklığı, üreme, büyüme, yem tüketimi ve sindirme olaylarında dahil olmak üzere birçok metabolik olayın oluşumuna etki eden, metabolizmanın ritmik ve esansiyel fonksiyonlarının gerçekleşmesinde tetikleyici rol oynayan bir çevre faktörüdür<sup>13,74</sup>. Işık, hayati önemdeki hormonların salgılanmasında görev alır.

Araştırmacılar ve yetiştiriciler uzun yıllar boyunca sürekli veya sürekliliye yakın ışık kaynağını broyler yetiştiriciliğinin vazgeçilmezi olarak görmüşlerdir. Birçok araştırma sonuçlarına göre en iyi canlı ağırlığa ulaşmanın yolu sürekli aydınlatmadır<sup>14,16,21,75,76</sup>. Günümüzde en yüksek canlı ağırlığın tek başına broyler yetiştiriciliğinde sağlıklı besleme ve kârlılığı açıklamada yeterli olmayacağı anlaşılmıştır. Işık stresi ile gelen kayıplar ve enerji masrafının artması temel nedenleridir. Bu yüzden araştırmacılar değişik fotoperiyod yöntemleri üzerinde çalışmaya zorlanmışlardır. Bunlardan Sabit (azaltılmış-restricted) , Kesikli (intermittent) ve Artan süre (increasing) aydınlatma metodları en fazla bilinenleridir.

Ortam aydınlatmasında kullanılan ışığın şiddeti, süresi ve rengi broyler yetiştiriciliği için önemlidir.

### 2.2.1. Işık Şiddeti

Broylerler ışık şiddetinden etkilenirler, parlak ışık, hayvanların aktivitelerini artırırken, düşük ışık şiddeti kanibalizm gibi davranışlarını önlemek için kullanılır. Üreticiler genellikle modern elektrik kontrol sistemleriyle, kısa süreli ışıkta yetiştirmelerde ışığın şiddetini artırarak broylerlerde bacak hastalıkları insidensinin azalması için yürümeyi teşvik ederler ve 20 lüks ile başlayan yetiştirme periyodunu 14. ve 21. günler arasında kademeli olarak 5 lüks'e kadar düşürürler ve yetiştirme periyodunun sonuna kadar bu ışık şiddetinde devam ettirirler<sup>77</sup>.

### 2.2.2. Işık Rengi

Daha önceleri, broyler sürülerinde yapılan aydınlatmanın süresi ve yoğunluğu önemli görülür iken, son yıllarda farklı renkte yapılan aydınlatmalara (Monokromatik aydınlatma) ilişkin çalışmalar hız kazanmıştır.

Işık rengi tavuklarda karkas kompozisyonunu etkiler<sup>78</sup>. Tavuklarda gözün retina tabakasındaki yağ damlacıklarının kısa dalga boylu ışınları yansıtır ve 400-700 nm dalga boylu renkleri algırlar. Tavukların algılayabilecekleri çeşitli renklerin dalga boyları <sup>79</sup>Tablo 2.1'de görülmektedir.

Tablo 2.1 Tavukların Algıladıkları Renklerin dalga boyu

Renk	Dalga Boyu (nm)
Menekşe	380-435
Çivit	425-445
Mavi	435-500
Yeşil	500-565
Sarı	565-600
Turuncu	600-630
Kırmızı	630-780

Tavuk yetiştiriciliğinde, kırmızı renk çekici olduğu için kırmızı renkli yemlik ve suluklar kullanılır, mavi ışıkta yetiştirilen tavukların daha uysal olmalarına karşılık kırmızı ışık altında yetiştirilenlerin daha aktif ve sınırlı bir yapıya sahip oldukları bildirilmektedir<sup>78</sup>. Yapılan araştırmalarda mavi ve yeşil ışığın üreme sisteminin erken gelişimini uyardığı, berrak kırmızı rengin cinsel olgunluğu geciktirdiğine dair bulgular mevcuttur<sup>79</sup>.

Kanatlılar tarafından hem ışığın kendisinin hem de çeşitli dalga boylarının algılanması insanla kıyaslandığında farklıdır. Kanatlılar ışık spektrumundaki mavi rengi insana göre 13 kat, kırmızı rengi ise 3.5 kat daha yoğun olarak algırlar. Yeşil ve mavi ışık büyüme hormonunu uyarır. Yeşil ışık, erken dönemde performans üzerinde etkili iken 20. günden itibaren mavi renk daha etkili olmaktadır. Sadece doğru renkte ışığın kullanılması değil aynı zamanda istenmeyen renkteki ışığın önlenmesi de önem taşımaktadır<sup>80</sup>.

### 2.2.3. Aydınlatma Süresi

Aydınlatma süresi broylerlerde besi performansını etkileyen ikinci önemli ışık özelliğidir. Aydınlatma süresi hayvanın yaşına ve yetiştirilme koşullarına bağlı olarak ayarlanır. Yetiştirmede en az 4 saatlik bir karanlık periyodun sağlanması öngörülür fakat büyüme periyodunda bazen hayvanın uyku ihtiyacı bu süreyi aşabilir<sup>38</sup>.

Broylerler üzerinde yapılan aydınlatma çalışmalarından elde edilen sonuçları da, yerleşim sıklığı çalışmalarının sonuçları gibi çelişkili olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda sürekli aydınlatmanın canlı ağırlık üzerine pozitif etkisi olduğunu bildirenler olduğu gibi<sup>14,16,21,75,76</sup>, canlı ağırlığın değişmeyeceğini tespit edenler de olmuştur<sup>10,59,81,82</sup>. Sürekli aydınlatma mortalitenin artmasına neden olacağı sonucuna

ulaşanlar<sup>17,75,76,82</sup> veya mortalite oranını değiştirmeyeceğini bildirenler<sup>15,81</sup> vardır. Sürekli aydınlatmanın ayak sağlığına olumlu etki yaptığını bulanlar<sup>21,75,83</sup> ve ayak sağlığını kötü etkilediğini tespit edenler<sup>14,17,53,59,82,84,85</sup> vardır. Laster ve ark.<sup>86</sup> ise ayak sağlığını olumlu yada olumsuz etkilemediğini saptamıştır. Rozenboim ve ark.<sup>75</sup> SR aydınlatmasının ayak yanığını artıracaklarını bildirirken, Sorensen ve ark.<sup>21</sup> ise ayak yanığını azalttığını ifade etmiştir. Yem tüketiminin arttığını<sup>14,20</sup> ve yem tüketiminin değişmediğini<sup>10,81</sup> ölçenler olduğu gibi, yemden yararlanmanın azaldığını<sup>13-20</sup> ve yemden yararlanmanın değişmediğini bildiren literatürler<sup>10,81</sup> vardır. Tibial dyschondroplasia oranının yükseldiğini<sup>9,21</sup> tespit edenler olduğu gibi, tibial dyschondroplasia oranının değişmeyeceğini<sup>20,87</sup> saptayanlar da olmuştur. Bazı literatür bilgilerine göre tonik immobilite süresinin yükseldiğini<sup>9-12</sup> veya tonik immobilite süresinin değişmediğini<sup>59</sup> bildiren ve H/L oranının değişmediğini<sup>59,83</sup> veya H/L oranının arttığını bildirenler de vardır<sup>10-12</sup>. Apeldoorn<sup>13</sup> yine sürekli aydınlatmanın fiziksel aktiviteyi artırdığını söylemiştir. Blockhuis<sup>88</sup> sürekli aydınlatmadan kaynaklanan stresin uykusuzluktan ileri geldiğini söylemiştir.

Avrupa konseyi direktiflerine göre broylerler uzun süreli aydınlatma ile yetiştirilmek isteniyorsa 24 saatlik aydınlatmayı takiben 6 saatlik karanlık ortam sağlanması ve bunun en az 4 saati kesiksiz olması zorunluluğu vardır (Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production, EU Council Directive 2007/43/EC).

### **2.2.3.1. Sürekli Aydınlatma Programı**

Etlik piliçlerin yetiştirilmesinde 24 saat aydınlık uygulanması veya 23 saat aydınlık 1 saat karanlık (23A:1K) şeklinde aydınlatma programları uygulanır. Maksimum yem

tüketimi ve buna bağlı olarak büyümeyi temin için, konvansiyonel broyler yetiştiriciliğinde yem kısıtlaması yapılmadan 23-24 saatlik aydınlatma uygulanır. Çünkü gün ışığından yararlanılarak yapılan yetiştiricilikten bilinmektedir ki, günlerin kısılmasına paralel olarak piliçlerin canlı ağırlık artışı düşmektedir. Bunun nedeni ise kısalan gün uzunluğuna bağlı olarak yem tüketiminin azalmasıdır. Fakat ticari yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılan sürekli aydınlatma programının piliçler üzerinde strese neden olduğu; ölüm<sup>17,75,76,82</sup> ve ayak anomalilerinin<sup>14,17,53,59,82,84,85</sup> artmasına neden olduğu yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Bununla birlikte aydınlatma süresi ve ışık şiddetinin düşürülmesiyle ayak problemi ve ölüm oranlarının düştüğü tespit edilmiştir<sup>89</sup>. Renden ve ark.<sup>76</sup> 50 güne kadar büyüttükleri broylerler üzerinde 4 farklı aydınlatma süresi uygulamışlardır. Bunlar 23 saat aydınlık 1 saat karanlık (23A:1K), 16 saat aydınlık 8 saat karanlık (16A:8K), 14 saat aydınlık 10 saat karanlık (14A:10K) ve günlük 6 saat aydınlık süreden başlayıp kademeli olarak 23 saate kadar ulaşan artan aydınlatma süreleri şeklinde düzenlenmiştir. Deneme sonunda 23 saat aydınlatılan grupta mortalite diğer gruplara göre istatistiksel olarak önemli oranda fazla bulunmuştur. Ayrıca 23 saat aydınlatmada 0-42. günler arası en yüksek canlı ağırlığına ulaşılırken diğer gruplar arasında istatistiksel bir farklılığın bulunmadığı saptanmıştır. Fakat araştırmacılar 42. ve 49. günler arası canlı ağırlıklar birbirine yakın seviyede olduğunu, kemiksiz et oranında 23 saat aydınlık grup diğer gruplardan önemli derece yüksek çıktığını bildirmişlerdir. Mahmud ve Ali<sup>90</sup> aydınlatma sürelerini canlı ağırlık performansı açısından karşılaştırdıkları bir çalışmada broylerleri 3 gruba ayırmışlar, 1. gruba sürekli ışık, 2. gruba gece kesikli 1A:2K ve gündüz 11 saat kesintisiz ışık, 3. gruba gece kesikli 1A:3K ve gündüz 11 saat kesintisiz ışık uygulamışlardır. Deneme sonunda sürekli ışık alan grupta canlı ağırlık artışı istatistiksel olarak önemli derecede



( $P < 0.05$ ) düşük olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek canlı ağırlık 3. grupta bulunmuştur. Yem tüketimi sürekli aydınlatma da daha fazla olduğunu dolayısıyla yemden yararlanma sürekli aydınlatma grubunda en düşük olduğu ifade edilmiştir.

### **2.2.3.2. Kesikli Aydınlatma Programı**

Kesikli aydınlatma, bir süre aydınlatmayı takiben bir süre karanlık uygulamasının gün içinde birbirini takip eden periyotlar halinde uygulanmasıdır. Bu programda civcivlerin kümese gelmelerinden sonraki ilk 5 veya 7 günlük dönemde sürekli aydınlatma veya 23 saat ışık 1 saat karanlık uygulanır. Bu dönemden sonra kesikli aydınlatma programına geçilebilir. Kesikli aydınlatma programında birbirini takip eden periyotlar 24 saat olarak ayarlanır. Bu yöntemin hayvan refahına sürekli aydınlatmadan daha yakın olduğu kabul edilebilir<sup>38</sup>. Aydınlatma maliyet giderleri açısından da bu yöntem tavsiye edilebilir. Sürekli aydınlatma programında daha yüksek canlı ağırlığa ulaşılabilir, fakat bazı araştırmacılar kesikli aydınlatma programında daha iyi yemden yararlanma oranı elde ettiğini belirtmişlerdir<sup>18,91-93</sup>. Bu sistemde karanlık periyod boyunca hareketsiz kalacak olan tavuklar, daha az enerji harcayacak dolayısıyla daha iyi yemden yararlanma oranı oluşacaktır<sup>15,17</sup>. Rahimi ve ark.<sup>15</sup> 400 adet broyler üzerinde yaptıkları çalışmada 10. ve 42. günler arasında 2 değişik aydınlatma süresi (sürekli-23A:1K ve kesikli-1A:3K) uygulamışlardır. Deneme sonucunda 42 günlük yaşta canlı ağırlık performansında bir değişiklik bulunmazken, kesikli aydınlatmanın yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini saptamışlar, kesikli aydınlatmada abdominal yağ oranı daha az çıkmış, mortalite açısından bir farklılık olmadığı bildirilmiştir ve yine kesikli aydınlatmada hareketten kaynaklanan enerji sarfiyatı azaldığı için daha iyi yemden yararlanma oranı olduğunu, ortam sıcaklığının daha az yükseldiğini ve elektrik masrafının az olduğunu belirtmişlerdir. Bölükbaşı ve Yılmaz<sup>81</sup> yaptıkları çalışmada

kesikli aydınlatma programının erkek ve dişi etlik piliçlerin büyüme performansı üzerine etkisini araştırmışlardır. Erkek ve dişilerin yarısına günde 23A:1K (kontrol grubu), diğer yarısına ise 3K:1A (kesikli aydınlatma grubu) uygulanmıştır. Kesikli aydınlatma programı yapılan grubun canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma derecesi, yenilebilir iç organ ağırlığı ve karkas randımanı kontrol grubuna göre istatistiki olarak farklı bulunmamıştır. Erkeklerin dişilere göre daha fazla yem tükettiği, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma derecelerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, araştırmada cinsiyet ve kesikli aydınlatmanın ölüm oranını etkilemediği görülmüştür.

### **2.2.3.3. Sabit Aydınlatma Programı**

Bu programda 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık uygulanır. Böylece hızlı gelişme ile ortaya çıkan problemlerde önlenmiş olur. Robbins ve ark.<sup>14</sup> yaptıkları çalışmada kısıtlı 16A:8K ve sürekli 23A:1K aydınlatmanın büyüme performansı parametrelerini ve karkas yağ oranına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada erkek ve dişi broylerler ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Erkek broylerlerde 16A:8K olan ortamda daha düşük canlı ağırlık ve daha az yem tüketimi görülürken yemden yararlanma oranı değişmemiştir. Dişi broylerlerde 16A:8K olan aydınlatma ortamında canlı ağırlık ve yem tüketimi yine daha az, fakat erkeklerin aksine yemden yararlanma oranı daha düşük çıktığı tespit edilmiştir. Dişilerde günlük yağ artışı da ölçülmüş, 16A:8K olan ortamda yetiştirilenlerde oran daha az bulunmuştur. Altı haftalık yaşa geldiklerinde %12 oranında daha düşük bir yağlanma görülmüştür. Bacak anormalliklerini ise 16A:8K olan ortamda daha az görüldüğü bildirilmişlerdir. Ingram ve ark.<sup>16</sup> yaptıkları çalışmada 42 güne kadar büyütülen broylerler üzerinde 2 farklı aydınlatma süresi (23A:1K ve 12A:12K) uygulamışlardır. Bu çalışmada vücut ağırlığı artışı, yemden yararlanma ve omurga

genişliğini ve tibiotarsal genişliği parametreleri incelemişlerdir. Deneme sonunda kısıtlı aydınlatmanın canlı ağırlığı önemli oranda azalttığını ancak yemden yararlanma oranını ise artırdığını saptamışlardır. Tibia genişliğinin kısıtlı aydınlatma ile önemli derecede azaldığını, omurga ve tibia'nın dayanıklılıkları ve ağırlığının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Onbaşlar ve ark.<sup>10</sup> yaptıkları çalışmada aydınlatma süresinin (24A ve 16A:8K) ve yerleşim sıklığının performans, karkas özellikleri, bazı stres parametreleri (H/L oranı, serum glikoz, kolesterol ve trigliserit düzeyleri, Tİ testi, antikor titresi, tüylenme durumu, ayak sağlığı) ve TD oranı üzerine etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Her aydınlatma grubu iki sıklık grubuna (11.9 broyler/m<sup>2</sup> ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup>) ayrılmıştır. Kısıtlı aydınlatma ve yüksek yerleşim sıklığı (17.5 broyler/m<sup>2</sup>) tonik immobilite süresinin ve H/L oranının artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Aydınlatma süreyi 24 saatten 16 saate azaltmak, 6 haftalık yaştaki canlı ağırlığa, canlı ağırlık artışına, yem tüketimine ve yemden yararlanmaya etkisinin istatistik bakımdan önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bayram<sup>94</sup> yaptığı bir çalışmada etlik piliç üretiminde sürekli aydınlatma yerine tüm üretim döneminde (0-6 hafta) veya sadece erken dönemde (0-3 hafta) piliçlere kısa gün uzunluğu sağlayan aydınlatma programlarının gelişme özellikleri ve davranışlar üzerine etkilerini araştırmıştır. Cıvcıvler çevre kontrollü deneme kümesinin eşit özellikte iki odasına aydınlatma grubu başına 4 tekerrür (bölme) olacak şekilde rasgele dağıtılmıştır. Odalardan birinde 2. günden sonra kısa gün aydınlatma programı (16A:8K), diğerinde sürekli aydınlatma (24A) program uygulanmıştır. Aydınlatma grupları; Grup1: 0-6. haftaları arası 16A:8K, Grup2: 0-3. haftaları arası 16A:8K, ve 3. hafta kontrol grubunun yanına taşınarak 3-6. haftalar arasında 24A, Kontrol grubu: 0-6 hafta arasında sürekli aydınlatma programı uygulanmak üzere düzenlenmiştir. Canlı ağırlıklar, 3. ve 6. haftalarda bireysel olarak

izlenmiştir. Etlik piliçlerin korku ve sosyal düzeylerinin ölçümünde ise tonik immobilitate ve yürüme yolu (Runway test) testleri kullanılmıştır. Kısıtlı aydınlatma 16A:8K uygulaması 3. hafta canlı ağırlık ve 0–3 hafta arası canlı ağırlık artışını önemli düzeyde geriletmiştir. Bu aydınlatma programlarının yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı değerlerini ise etkilememiştir. Altıncı hafta sonunda, aydınlatma grupları arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından farklılık saptanmamıştır. Aydınlatma grupları 34–35. günlerde tonik immobilitate süresi bakımından farklılık göstermiş, en düşük tonik immobilitate süresi 16A:8K uygulanan Grup 1’ de saptanmıştır. Campo ve ark.<sup>11</sup> yaptıkları çalışmada 11 farklı broyler ırkı üzerinde 16 hafta boyunca uygulanan değişik aydınlatma süresinin (24A ve 14A:10K) her iki bacak arasındaki morfolojik farklılaşmayı (fluctuating assymetry), heterofil-lenfosit oranı ve tonik immobilitate üzerindeki etkisini incelemiştirler. Sürekli aydınlatmada heterofil-lenfosit oranı kısıtlı yetiştirmeye göre 3 kat daha fazla, her iki bacak arasındaki morfolojik farklılaşma % 10 daha fazla ve tonik immobilitate süresinin uzaması % 75 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Rozenboim ve ark.<sup>75</sup> değişik ışık kaynakları ve aydınlatma sürelerinin broylerde büyüme performansı ve bacak problemleri yönünden etkisini incelemiştirler. Birinci gruba 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık (23A:1K), ikinci gruba ise kesikli olarak 8 saat aydınlık 16 saat karanlıktan (8A:16K) artan aydınlatma yöntemiyle 16 saat aydınlık 8 saat karanlığa (16A:8K) getirmişler ve üçüncü gruba ise haftalık değişen sürelerde kesikli aydınlatma uygulamışlardır. Deneme sonunda 42. güne kadar aydınlatma süresinin canlı ağırlık üzerine önemli bir etkisini bulamamışlar, fakat 49. güne gelindiğinde 16A:8K ve kesikli aydınlatmanın 23A:1K’ya göre daha yüksek canlı ağırlık oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Mortaliteyi 23A:1K’ da daha fazla bulmuşlardır. Kesikli aydınlatma yapılan

grup ayak sağlığı yönünden diğer iki gruba göre daha kötü olduğu saptamışlardır. Fakat taban yanığı ise kesikli grupta diğer iki gruba nazaran az olduğu bildirilmiştir. Laster ve ark.<sup>86</sup> yaptıkları çalışmada 23A:1K ve 18A:6K uygulamalarının bacak problemleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Aydınlatma süresinin bacak problemleri üzerinde herhangi bir etkisine rastlamamışlar, ancak cinsiyetin bacak problemleri üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca dişilerin bacak problemlerine karşı daha duyarlı olduğu saptamışlardır.

#### **2.2.3.4. Biomittent Aydınlatma**

Bu sistemde bir saat içinde hem aydınlık hem karanlık süre uygulanır. Örneğin 45 dk. aydınlık 15 dk. karanlık ve bu gün içinde periyotlar halinde devam eder. Değişik araştırmacılar bu program üzerinde çalışmışlardır<sup>95-97</sup>.

#### **2.2.3.5. Artan Aydınlatma Süresi**

Bu yöntemde ilk birkaç gün devamlı veya devamlıya yakın aydınlatma yapıldıktan sonra, kullanılacak en az ışık süresi ile programa başlanır ve kademeli olarak yetiştirme periyodunun sonuna kadar artırılarak devam edilir.

Classen<sup>98</sup> 32000 adet broyler üzerinde yaptıkları çalışmada artan aydınlatmanın vücut ağırlığı ve ayak hastalıkları yönünden etkisini incelemişlerdir. Kontrol grubuna 23 saat aydınlatma vermişlerdir. Birinci gruba ise 21. güne kadar 6 saat aydınlatma 21. ve 42. günler arası 23 saat aydınlatma vermişlerdir. İkinci gruba ise 6 saat aydınlatma ile başlamış, haftalık periyotlarla artırılarak 35. günde 23 saat aydınlatmaya ulaşılmıştır. Vücut ağırlığı 1. grupta kontrol grubuna göre 21. gün tartımında düşük çıkmasına karşılık 42. günde gruplar arasında bir farklılık bulunamamıştır. Muamele gruplarında ayak hastalıkları görülme oranı ve ani ölüm sendromu vakası kontrol grubuna nazaran

istatistiksel olarak önemli oranda daha az görülmüştür. Androjen hormonların üretimine işaret eden ibik boyu ve rengi muamele grubunda deneme grubuna göre önemli ölçüde fazla çıktığı bildirilmiştir.

#### **2.2.3.6. Azalan Aydınlatma Süresi**

Bu yöntemdeki prensip; birkaç gün devamlıya yakın aydınlatmadan sonra, kullanacağımız en yüksek aydınlatma süresi kademeli olarak azaltılır.

Sanotra ve ark.<sup>9</sup> broylerde yerleşim sıklığının ve değişik aydınlatma sürelerinin yürüme kabiliyeti, tibial dyschondroplasia, tonik immobilite ve hayvan davranışları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, 1. grup, 28.4 broyler/m<sup>2</sup> alanda, 26. güne kadar 22 saatten 16 saate kadar kademeli azalan aydınlık ile yetiştirmişlerdir. 26-30. günler arası aydınlık, günlük 2 saat artırılarak 30. günde 24 saate ulaşmıştır ve kesime kadar devam ettirilmiştir. İkinci grupta ise 8 saat karanlık ile 2. günden 38. güne kadar 24 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilmiştir. Kontrol grubu ise 24 saat sürekli aydınlatma ile 28.4 broyler/m<sup>2</sup> yerleşim sıklığında yürütülmüştür. İkinci grupta yetiştirilenlerde daha az yürüme bozukluğunun ortaya çıktığını saptanmıştır. Her iki aydınlatma programı da kontrol grubuna göre tibial dyschondroplasia insidensini düşürdüğü, bu etkinin yerleşim sıklığının daha az olduğu 2. grupta daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde her iki grupta da tonik immobilite süreleri kontrol grubuna göre daha düşük (kontrol>grup1>grup2) olduğu bildirilmiştir.

#### **2.2.3.7. Doğal Gün Işığı İle Aydınlatma**

Bu sistemde aydınlatma süresi tamamen mevsimsel şartlara bağlıdır. Yetiştirme sezonu günlerin uzadığı veya kısaldığı zamana denk gelebilir. Aydınlık süre istenilen performansı elde etmek için yetmeyebilir. Elibol ve ark.<sup>99</sup> yaptıkları çalışmada perdeli

kümeslerde, doğal ve sürekli aydınlatma programlarının üretim döneminde dönüşümlü olarak uygulanmasının, broyler performansı üzerine etkilerinin iki farklı mevsimde belirlenmesini amaçlamışlardır. Araştırmada 1. mevsim olarak yaz, ikinci mevsim olarak da sonbahar ayları seçilmiştir. Her iki mevsimde de ilk 7 gün sürekli aydınlatma uygulamışlardır. Her mevsim için 4 farklı grup oluşturulmuş ve bunlardan ilkinde 7-42. günler arasında sürekli aydınlatma yapılmış, ikincisi yalnızca doğal gün uzunluğuna tabi tutulmuştur. Üçüncü gruba 8-21. günler, 4. gruba da 22-42. günler arası 23 saat aydınlatma uygulanmış, diğer dönemlerde gün ışığı ile yetinmişlerdir. Birinci mevsimde, performans açısından sürekli ve/veya 22. günden sonra sürekli aydınlatma daha iyi sonuç verirken, sonbahar mevsiminde aydınlatma grupları arasında önemli bir fark tespit etmemişlerdir. Bu durum, yaz üretim döneminin tamamında ya da 22-42. günler arası sürekli aydınlatmanın, hayvanlara sıcaklığın düştüğü zamanlarda (gece) yem tüketme şansı vermesinin etkisi olarak anlaşıldığı ifade edilmiştir. Sonuç olarak broylerde uygulanacak aydınlatma programına mevsiminde dikkate alınarak karar verilmesinin daha doğru olacağını söylemişlerdir.

**Melatonin:** Etlik piliç aydınlatma programlarındaki uzatılmış karanlık sürelerin hayvan sağlığı üzerine olumlu etkisini açıklayan bazı fizyolojik yaklaşımlar mevcuttur. Çoğu canlının yeme, içme, sindirim ve vücut sıcaklığı fonksiyonlarını sirkadian ritmi (biyolojik saat) kontrol etmekte olup, bu sistemin işleyişini ise melatonin hormonu sağlamaktadır<sup>13,100</sup>.

Melatonin pineal bezden salgılanan bir hormondur. Tavukların maruz kaldığı karanlık aydınlık süresine göre salınım miktarı değişir<sup>101</sup>. Melatonin hormonu günlük ve mevsimsel ritmik fonksiyonları ile kardiopulmoner sistem, endokrin sistem, termoregülatör sistem, immün sistem, nöroendokrin sistem ve kanatlı davranışlarını

etkiler. Melatonin ayrıca antioksidant savunma sisteminde de önemli rol oynar. Araştırmalar melatoninin yem alımını kısıtladığını fakat yemden yararlanma oranını artırdığını göstermiştir<sup>13</sup>. Melatonin ayrıca immun sistemi güçlendirir bu yolla akut stres, viral hastalıklar, yaşlanma ve ilaç kullanımı gibi durumlarda vücut direncini artırır. Agapito ve ark.<sup>102</sup> 12A:12K aydınlatma sisteminde 4 saat karanlık periyodunu takiben pik plazma melatonin konsantrasyonuna ulaşıldığını bildirmiştir. Apeldoorn ve ark.<sup>13</sup> aydınlatma süresi ve melatonin enerji metabolizması üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada broyler piliçlere 23A:1K ve 1A:3K kesikli aydınlatma programı uygulamışlardır. Tavuklar 8 gruba ayrılmış, enerji ve nitrojen dengesi, ısı üretimi ve fiziksel aktiviteler her grupta incelenmiştir. Kesikli aydınlatmanın sürekliye göre yemden yararlanmayı artırdığı ve daha az fiziksel aktiviteye yol açtığı tespit edilmiştir. Melatonin aktivitesiyle oluşan günlük ısı üretimini düşürmüş ve melatonin hormonunun dışarıdan (eksojen) olarak tavuklara verilmesi yemden yararlanmada iyileşmeye neden olabileceği bildirilmiştir. Yemden yararlanmanın kesikli ışık rejiminde artması yüksek metabolizabilite ve düşük enerji yayımıyla ilgili olabileceği belirtilmiştir. Kliger ve ark.<sup>103</sup> yaptıkları çalışmada 23A:1K ve 12A:12K ortamda yetiştirilen broylerlerde melatonin ve lenfosit seviyelerini incelemişlerdir. Deneme sonunda plazma T ve B lenfosit miktarının kesikli aydınlatmada daha fazla olduğunu, bunun melatonin ile doğru orantılı olduğunu saptamışlardır. Melatoninin immunresponсу düzenlemedeki önemine vurgu yapmışlardır. Özkan ve ark.<sup>104</sup> yaptıkları çalışmada 2 ayrı muamele ile sürekli ve kısıtlı aydınlatma (16A:8K) uygulanmış, vücut ağırlığı, plazma melatonin, triiodothyronine (T<sub>3</sub>), ve thyroxine (T<sub>4</sub>), heterofil-lenfosit oranı ve tonik immobilite sürelerini incelemişlerdir. Yirmibirinci ve 42. gün tartımında kısıtlı aydınlatma grubu canlı ağırlık açısından önemli ölçüde düşük olmasına rağmen aradaki farkın istatistik



açısından önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Sürekli aydınlatmanın broylerler üzerinde melatonin ritmini bozucu etkisinin olduğunu saptamışlardır. T<sub>3</sub> ve T<sub>4</sub> hormonları, tonik immobilité ve heterofil-lenfosit oranları üzerine gruplar arasında herhangi bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. Yürüme skoru sonuçları ise kısıtlı aydınlatmada daha iyi çıkmıştır. Sonuç olarak hayvan refahı, melatonin ritminin düzenliliği ve topallığın azalmasında kısıtlı aydınlatma programının daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

### **2.3. Ayak Hastalıkları**

Hareket, tavuklarda birçok değişik davranışın sergilenmesi için önkoşul olduğu kabul edilir. Broylerlerde hareket etme isteği yaş ile birlikte azalır. Yürüyüş isteği başta olmak üzere broyler davranışları, vücut uygunluğu, morfoloji, ayak hastalıkları, acı gibi etkenler ile belirlenen fiziksel kapasite tarafından etkilenir. Ayrıca birim tavuk başına düşen yerleşim alanı, kümes boyutu, aydınlatma süresi, aydınlatma şiddeti gibi çevresel koşullar tarafından da etkilendiği vurgulanmaktadır<sup>105</sup>.

Sakatlık veya ayak hastalıkları modern broyler yetiştiriciliğini etkileyen önemli bir sağlık problemidir. Bu ayak problemlerinin temelinde yatan sebep ise broyler ırkların 41- 42 günde kesim ağırlığına ulaşacak kadar hızlı büyümesi ve hızla büyüyen vücut ağırlığına kemiklerin adapte olamamasıdır. Bugün ulaşılan canlı ağırlık 30-35 yıl öncesinin neredeyse 2 katıdır. Modern broyler tavukları selekte edilmemiş ırklara göre ayak hastalıklarına daha yatkındırlar. Hatta bazı durumlarda bu ayak hastalıkları insidensindeki artış, yüksek mortalite ile birleşebilir. Ayak hastalıklarındaki bu artışın nedeninin genetik faktörlerin yanısıra büyük oranda çevresel faktörler olduğuna ilişkin ciddi kanıt ve görüşler vardır<sup>106-108</sup>. Bu gerçekten hareketle çevresel faktörleri

iyileştirerek ayak hastalıklarının büyük oranda önlenebileceği sonucu doğmaktadır. Bu yargı Kestin ve ark.<sup>109</sup> ortaya koyduğu yürüyüş skoru (gait score) metodunun bulunmasıyla yaygınlaşan bilimsel veriler eşliği ile ortaya çıkmıştır. Yürüme kabiliyetinin görsel olarak incelenmesi, kısa bir süre içerisinde sürünün büyük kısmının noninvaziv olarak değerlendirilmesi avantajını sağlamıştır<sup>110</sup>. Yürüme skorunu değerlendirmede halen dünyada yaygın olarak 2 metod kullanılmaktadır. Bunlar 0-6 arasında derecelendirme yapılan Kestin metodu ve 0-2 arasında değerlendirme yapılan Amerika Birleşik Devletleri yürüme skorudur<sup>111</sup> (US gait scoring system).

Tablo 2.2. Yürüme skoru, Kestin metodu

<b>Kestin metodu:</b>
Skor 0: Bozukluk yoktur.
Skor 1: Tanımlamanın zor olduğu yürümedeki hafif bozukluk ile belli olan farkedilebilen
Skor 2: Hareket üzerinde çok az etki yapan kesin olan ve gösterilmesi zor olmayan yürüyüş
Skor 3: Yürüme kabiliyetini etkileyen topallama, sarsıntılı yürüyüş gibi bozukluklar vardır.
Skor 4: Dürtme zoruyla zar zor yürüeyebilen ciddi bozukluklardır.
Skor 5: Yürüme kabiliyetini tamamen kaybetmiştir.

Tablo 2.3. Yürüme skoru, Amerika Birleşik Devletleri metodu

<b>Amerika Birleşik Devletleri metodu:</b>
Skor 0: Yürüyüş normaldir, hiçbir problem yoktur.
Skor 1: Görünür problem vardır, topallama veya sallantılı yürüyüş ile 5 adım yürüeyebilir.
Skor 2: Ciddi problem vardır, 5 adım yürüyemez.

Broylerlerde yürüme skorunun değişmesine sebep olarak görülen ayak ve bacak problemleri şu şekilde sıralanabilir;

- Kırmızı Dirsek; Bazı civcivlerde ayak-bacak dirseklerinin kırmızı veya pembe renkte olmasıyla karakterizedir.
- Raşitizm; Yumuşak ve eğri bacaklar ve eğri göğüs kemiği ile karakterize olan bir iskelet bozukluğudur.<sup>112</sup>
- Perosis; Dirsek eklemindeki büyüme plakalarının bozulması ve eklemin görev yapamaz duruma gelmesi ile oluşan bir bacak rahatsızlığıdır.<sup>113</sup>
- Tibial Dyschondroplasia; Artikular kartilajın tibia eksenine doğru büyümesidir.
- Femural Baş Nekrozu; Uzun kemiklerin uçları poroz yapıda olup renkleri sarı ve kahverengine dönüşmüştür.
- Çarpık bacak; Bacak kemiklerinin çarpıklaşması, ya da eğrilmesiyle dirsek deformasyona uğrar<sup>114</sup>.
- Osteoperosis; Kemiklerde mineral maddenin azalması ve hava boşluklarının artmasıyla oluşur<sup>115</sup>.
- Synovitis; Ayak ve bacak eklemlerindeki synovial membranların iltihaplanması sonucu oluşur.<sup>116</sup>
- Narin Kemik; Osteoperosisin bir formu olup, uzun kemiklerin meddular ve kortikal kısımlarından kalsiyum fosfatın çekilmesiyle oluşur
- Osteomyelitis; Kemik deformasyonu olmaksızın bacaklarda oluşan bir zayıflıktır<sup>117</sup>.

Etlik piliçlerde bacak problemlerinin azaltılması için yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bakım, yönetim teknikleri ile bacak problemlerinin azaltılması konusunda iki ayrı hipotez üzerinde çalışılmıştır. Bunlardan ilki büyüme döneminde canlı ağırlık artışının sınırlandırılması diğeri ise hayvanları harekete teşvik ederek kemik yapısının kuvvetlendirilmesidir. Hızlı canlı ağırlık artışının sınırlandırılması amacıyla değişik aydınlatma programları üzerinde çalışılmıştır. Sürekli aydınlatma programı (23A:1K) yerine büyüme döneminin başlangıcında sınırlı aydınlatma uygulanması canlı ağırlık artışını yavaşlatıp iskelet sisteminin gelişmesine izin vererek bacak anormalliklerini azaltmaktadır<sup>118</sup>. Bacak problemlerinin önlenmesinde önerilen diğeri yol ise etlik piliçlerin aktivitelerini artırmaktır<sup>119,120</sup>. Kümes içinde küçük değişiklikler ile hayvanlar zorunlu olarak hareketliliğe sevk edilebilir. Erkek etlik piliçlerde yemliğe ve suluğa ulaşmayı zorlaştırmak için kullanılan bariyerlerin, aktivitede önemli bir artışa neden olmadığı bildirilmektedir<sup>87</sup>. Sorensen ve ark.<sup>21</sup> yaptıkları çalışmada karanlık- aydınlık uygulamasının ayak problemleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 4 farklı grup oluşturmuşlardır ve bunlara 3. ile 21. günler arasında 8, 16, 21 ve 23 saat aydınlatma programı kullanmışlardır. Daha sonra kesime kadar 23A:1K uygulaması yapılmıştır. Ayak hastalıkları, yürüme skoru ölçümü ve tibial dyschondroplasia olup olmaması açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca taban ve diz yanıkları, diz bükülmesi ve canlı ağırlığa ait parametre değerleri toplanmıştır. Aydınlık süresinin artmasını canlı ağırlık artışı ve tibial dyschondroplasia prevalansındaki artışla paralellik arz ettiğini görmüşlerdir. Aydınlık süresinin artmasıyla taban yanığında azalma olduğunu ve yürüme skorunda iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Yürüme skoru ile canlı ağırlık arasında yüksek korelasyon bulmuşlar ama yürüme skoru ile tibial dyschondroplasia ve ayak yanığı arasında ilişki olmadığını tespit etmişlerdir.

Aydınlatma süresinin artması ve yerleşim sıklığının azaltılması tavuklarda yürüme isteği ve hareketliliğin artmasına yol açtığını bildiren ve hareketliliğin ayak hastalıkları üzerine ne gibi etkisi olduğunu inceleyen bazı çalışmalarda vardır. Bunlardan Reiter<sup>121</sup> yaptığı çalışmada hareketliliğin ayak hastalıkları üzerindeki ve kemik kalitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Bunun için yürüme makinesi kullanarak tavukları deneme boyunca düzenli aralıklarla yürütmüş ve aktivitenin artmasıyla kemik büyüme proseslerinde artış ve ayak hastalıklarında azalma olduğunu tespit etmiştir. Canlı ağırlıktaki azalma ile birlikte hareket yeteneğinde artma ve ayak hastalıklarında azalma olduğunu saptamıştır. Suluk ve yemlik arasındaki mesafenin uzun olması hareketliliği artırmıştır. Bu mesafe 12 m. olduğunda ayak problemlerinin önemli derecede azaldığı bildirilmiştir.

Sorensen ve ark.<sup>30</sup> yerleşim sıklığının etkilerini iki farklı denemede incelemiştir. Birinci denemede yaş ile bacak kusurları arasındaki ilişkiyi 28., 42. ve 49. günde 12, 16 ve 22 broyler/m<sup>2</sup> yoğunluklarda üç farklı muamelede incelemiştir. İkinci denemede 16 ve 22 broyler/m<sup>2</sup> yoğunluklarda yetiştirilen broylerlerde 28. günde radyografik olarak Tibial Dyschondroplasia yönünden, 35. günde ise yürüme kabiliyeti yönünden incelemiştir. Taban yanığı (foot pad burn), diz eklemi yanığı (hock burn), diz eklemi burkulmalarını (angulation of the hock joint) ise 42. günde kesimde incelemiştir. Birinci deneme'de ilk 4 hafta ayak-bacak kusurlarının önemli bir problem oluşturmadığı, sadece birkaç ciddi vakanın olduğu gözlenirken, son iki haftada ise bacak kusurlarında hızlı bir artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca denemede erkeklerde dişilerden daha fazla bacak kusurları görmüşlerdir. İkinci denemede ise yüksek yerleşim sıklığının daha fazla taban ve diz yanığı ile sonuçlandığını görmüşlerdir. Fakat yerleşim sıklığının tibial dyschondroplasia ve diz eklemi

burkulmaları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Yürüme kabiliyeti üzerindeki olumsuz etkisi ise yüksek yoğunlukta 4. haftada ortaya çıktığı bildirilmiştir.

### 2.3.1. Tibial Dyschondroplasia

Tibial dyschondroplasia etçi tavuklarda ve diğer hızlı büyüyen türlerde tibiannın epifiz bölümünde anormal kartilaj dokusu üremesiyle karakterize bir hastalıktır. Hastalıkta tibia metafizinin büyüme plağından distale doğru kalsifiye olmamış, avasküler, opak kartilaj doku büyümesi görülür. Histopatolojik olarak lezyon, metafizde büyüme plağının altında olgunlaşmayan kondrositlerin aşırı yığılmasıyla karakterizedir. Tibial dyschondroplasia memelilerde görülen osteokondrosis olarak adlandırılan generalize kartilaj defekt ile benzer özellikler gösterir. Tibial dyschondroplasia gibi bakır noksanlığında da tibiada aynı bulgular olmasına karşılık, tibial dyschondroplasia olgularında bakır noksanlığının diğer etkileri görülmez<sup>36, 122</sup>.

Hastalığı ilk olarak Leach ve Nesheim<sup>123</sup> hızlı büyüyen tavuklarda tibiotarsal ve tarsalmetatarsal bölgede anormal kartilaj (olgunlaşmamış kondrosit artışı) artışıyla karakterize bir hastalık olarak tanımlamışlardır. Bu hastalığın tanımlanmasından sonra hastalığı önlemek için çalışmalar 3 alanda yoğunlaşmıştır;

- 1) Hastalığı genetik seleksiyon ile, genetik yatkınlığı ortadan kaldırarak eradike etmek<sup>124-126</sup>
- 2) Bakım ve büyütme faktörlerinin hastalık insidensini etkileyip etkilemediğini araştırmak<sup>127</sup>
- 3) Beslenme ile ilgisini araştırmak<sup>128,129</sup>

Tibial dyschondroplasia'de lezyon boyutları değişiktir. Büyüme plağının altında birkaç milimetrelik bir üreme görülebileceği gibi bütün epifizi kaplamış şekilde de karşımıza çıkabilir. Büyüme plağı kıkırdak yapıdadır. Mikroskopik incelemede büyüme plağı dört ana bölgeden oluşmaktadır, sırasıyla; kıkırdağın geliştiği bölge, geçiş veya ön büyüme bölgesi, olgunlaşma ve büyüme bölgesi, kalsifikasyon bölgesi. Kıkırdak ilk önce hücrel olarak çoğalır, olgunlaşır, farklılaşır ve kalsifikasyonunu tamamlar. Böylece kemiğin büyümesi sağlanır. Tibial dyschondroplasia hastalığında kıkırdak hücrelerinin çoğalması normaldir fakat olgunlaşma ve farklılaşma basamaklarında şekillenen aksama sonucu büyüme plağı içinde bu hastalığı karakterize eden beyaz bir kısım görülür<sup>130</sup>.

Tibial dyschondroplasia lezyonları her iki bacakta da aynı zamanda ortaya çıkması ve aynı boyutlarda büyümesi oldukça dikkat çekicidir. Küçük lezyonlar subklinik olarak semptom göstermesede büyük lezyonlar ciddi kemik deformitelerine ve topallığa yol açabilir. Tibial dyschondroplasia ile meydana gelen anormal kemik büyümesi tibiotarsal eklemdede açısız ve rotasyonel defektlere yol açabilir. Bu deformitelerde diğer kemikler üzerinde biyomekanik baskı oluşturarak tüm bacak boyunca değişik noktalardan deformitelerin görülmesine yol açar.

Tibial dyschondroplasia teşhisi için farklı yöntemler vardır. Bunlar makroskopik inceleme, histolojik inceleme, radyografik inceleme ve lüksiskop adı verilen taşınabilir X-ray cihazları ile inceleme. Makroskopik inceleme lezyonun görsel olarak incelenip ölçülmesi esasına dayanır. İlk defa Thorp ve ark.<sup>131-132</sup> ve Thorp<sup>133</sup> tarafından bildirilen 0-3 arası derecelendirme sistemi ile derecelendirilmiştir. Bir başka değerlendirme yöntemi olan lüksiskop ile değerlendirmede hayvanlar canlı iken tibial dyschondroplasia'yı teşhis edebilme gibi bir kolaylık sağlar<sup>131</sup>. Bu alet ile büyük

lezyonlar görülebilirken bazı küçük lezyonları görememe gibi dezavantajı da vardır. Thorp ve ark.<sup>131</sup> yaptığı çalışmaya göre liksiskop erkek broylerlerde lezyonların % 47'sini, dişi broylerlerde %35'ini görememiştir. Tibial dyschondroplasia iki haftalık yaştan sonra radyografik olarak muayene edilebilir<sup>134</sup>.

Tibial dyschondroplasia değerlendirmede farklı ölçümler uygulayanlar olmuştur. Bunlardan;

- I. Balog ve ark.<sup>120</sup> Tibial dyschondroplasia lezyonları için geliştirdikleri skalada;
  - 0: Lezyon yok,
  - 1: Lezyon 0.5 cm'den az,
  - 2: Lezyon 0.5 cm'den fazla metafizin kenarı boyunca longitudinal olarak ilerlemiş,
  - 3: Lezyon 0.5 cm'den fazla metafiz boyunca lateral ve longitudinal olarak ilerlemiştir.
- II. Huff'un<sup>135</sup> Tibial dyschondroplasia lezyonları için geliştirdikleri skalada;
  - 0: Lezyon yok,
  - 1: Lezyonun yayıldığı alan 0.5 cm'den küçük ise,
  - 2: 0.5 ile 1 cm arasında ise,
  - 3: 1 cm'den büyük olarak puanlandırılmıştır.
- III. Edwards ve Veltman'ın<sup>136</sup> Tibial dyschondroplasia lezyonları için bildirdiği sınıflandırmada;
  - 0: Kartilaj dokuda az düzensizliklerle birlikte lezyon yoktur,
  - 1: Kartilaj dokuda farkedilebilir düzensizlikler ve kalınlaşma vardır,



2: Yayılmış düzensiz kartilaj dokusu kalsifiye olmamış ve damarlaşmamış şekilde,

3: Metafizin büyük bölümü lezyon ile kaplıdır.

IV. Rath ve ark.<sup>137</sup> ise Tibial dyschondroplasia lezyonları için aşağıdaki ölçeği kullanmışlardır;

0: Büyüme plağı düz hatlarla ve hafif kahverengimsilikle biter,

1: Normalin 2 katına kadar kalınlaşmış kartilaj doku,

2; Normalin 2 katından fazla olan beyaz, opak kartilaj doku.

Hastalığın etiyojisi tam olarak anlaşılammakla birlikte şu an genetik yatkınlık<sup>138</sup>, hareketsizlik<sup>139</sup>, hızlı büyüme<sup>140</sup>, yaş<sup>141</sup>, rasyonda fosfor-kalsiyum dengesizliği<sup>142,143</sup> gibi nedenlerin rol aldığı bilinmektedir. Güler ve Yalçın<sup>87</sup> sınırlı aydınlatma ile büyüme döneminin başlangıcında gelişmenin yavaşlatılmasının ve yemliğe ulaşmada rampa kullanarak hareketliliği artırmanın etlik piliçlerde Tibial dyschondroplasia oluşumu üzerine etkisini incelemiştir. Bu amaçla 360 adet Cobb erkek etlik civciv rasgele iki gruba ayrılmıştır ve sürekli aydınlatma (23A:1K) ve kısıtlı aydınlatma programında yetiştirilmiştir. Kısıtlı aydınlatmada 0-3 günler arasında 24A uygulanmış, 4-8 günler arasında her gün aydınlık süre 2 saat azaltılarak 14A:8K'a ulaşılmış bu aydınlık süre 8-28 günler arasında korunmuş, 28-42 günler arasında ise 23A:1K uygulanmıştır. Her iki aydınlatma programında yetiştirilen civcivler tekrar iki gruba ayrılmış; 1. grupta normal yemlik 2. grupta yemliğe ulaşmada rampa kullanılmıştır. Deneme boyunca aydınlatma programı ve yemlik tipinin etkisi önemsiz bulunmuş, 3., 4. ve 5. haftalarda aydınlatma programı ile yemlik tipi arasında canlı ağırlık için önemli bir interaksiyon saptanmıştır. Tibia dayanıklılığı sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile azalırken, sınırlı aydınlatmada rampa kullanımı ile dayanıklılık artmıştır. Humerus kemiğinde ise

tibia'nın tersine dayanıklılık sürekli aydınlatmada rampa kullanımı ile artmıştır. Aydınlatma programı ve yemlik tipinin tibial dyschondroplasia görülme oranı üzerine etkisinin istatistik olarak önemsiz olduğu bildirilmiştir. Balog ve ark.<sup>120</sup> yaptıkları çalışmada yemliğe ulaşmada rampa kullanımının ve dikkat çekici, gagalamak için yürümeye teşvik edici nesne kullanımının bacak problemleri ve tibial dyschondroplasia üzerindeki etkisini incelemiştir. Deneme sonunda rampa kullanımının tibial dyschondroplasia oranını çok etkilemediği halde rampa ve nesne kullanılan grupta tibial dyschondroplasia oranında önemli derecede azalma olduğu tespit edilmiştir. Yalçın ve ark.<sup>144</sup> ise yaptıkları çalışmada etlik piliçlerde karkas parça ağırlıkları ve kemik özellikleri ile tibial dyschondroplasia arasındaki korelasyonu incelemiştir. Bu çalışmada genetik parametreler tahminlenmiştir. Kırkiki günlük yaşta tibial dyschondroplasia'nin görülme sıklığı % 59 bulunmuştur tibial dyschondroplasia olan ve olmayan gruplar arasında kesim ağırlığı bakımından herhangi bir farklılığın bulunmadığını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte dişilerde göğüs ağırlığı tibial dyschondroplasia'li bireylerde daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Tibial dyschondroplasia'li grupta boyun artı sırt ağırlığı tibial dyschondroplasia'siz gruba göre istatistik olarak önemli düzeyde daha yüksek bulmuşlardır. Bireylerde göğüs ödemi görülme sıklığının, tibial dyschondroplasia'nin görülme sıklığından bağımsız olduğunu saptamışlardır. Tibial dyschondroplasia'li bireylerin, tibial dyschondroplasia olmayanlara göre daha uzun kemiklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Fakat Tibial dyschondroplasia'nin tibiotarsus ağırlığı ve genişliği, tibiotarsus'un vücut ağırlığına oranı ve kül üzerine etkisinin olmadığını saptamışlardır. Tibial dyschondroplasia skoru ile kemik kül yüzdesi arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemişlerdir. Skrbic ve ark.<sup>145</sup> yaptıkları çalışmada değişik yerleşim sıklığı (12 ve 16 broyler/m<sup>2</sup>) ve değişik

aydınlatma programlarında (23A:1K ve 4A:2K) yetiştirilen 2 değişik broyler ticari hattı üzerinde tibia kalitesini incelemiştir. Tibial diyafiz açısından gruplar arasında bir fark çıkmazken, tibianın kırılması için uygulanan kuvvet açısından iki genotipte istatistiksel olarak farklılık olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca tibia kalitesi üzerinde yerleşim sıklığının etkisi, ışıklandırılmaya göre daha fazla olarak bulmuşlardır. Tibial dyschondroplasia ve benzeri ayak hastalıklarının ana nedeni olarak kabul edilen genetik yatkınlık bu hastalıklar üzerinde ne kadar etkin olabileceğini anlama açısından Kestin ve ark.'nın<sup>107</sup> yaptığı çalışma dikkate değerdir. Bu çalışmada eşit koşullarda yetiştirilen 4 farklı ticari broyler hibriti üzerinde yürüme kabiliyeti, tibial dyschondroplasia, ayak yanığı, dirsek yanığı ve tibiotarsal rotasyon insidenslerine bakmışlardır. Gruplar arasında canlı ağırlık ve yemden yararlanma açısından bir fark bulunmamış, 3 ticari hibrit grubunda tibial dyschondroplasia açısından fark görülmezken dördüncüsünde diğerlerinden ciddi olarak fazla tibial dyschondroplasia görülmüştür. Gruplar arasında yürüme skoru değerlendirmesinde ve ayak yanığı, dirsek yanığı, tibiotarsal rotasyon açısından önemli farklılıklar çıkmıştır. Bu sonuçlarda ayak problemleri üzerinde genotipin etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

#### **2.4. Tonik İmmobilite**

Tonik immobilité, hayvanın kısa bir süre hareketini kısıtlayan nedeni henüz tam olarak bilinmeyen bir tepkidir. Bu testte hayvan sırt üstü veya sağ yanına, beşiğe benzer bir düzenek içerisine yatırılarak başı aşağı gelecek şekilde, göğsünden desteklenerek tutulmakta ve 20 saniye sonunda hayvan serbest bırakılmaktadır. Kanatlıının kalkma süresi birkaç saniyeden birkaç saate kadar uzayabilmektedir. Testin değerlendirilmesi hayvanın kalkmadan hareketsiz olarak kaldığı süreye göre yapılmaktadır. Tonik immobilité süresi uzun olan hayvanlar kısa sürede ayağa kalkanlara göre daha pasif

veya çekingen olarak değerlendirilmektedir. Tonik immobilite durumunun hayvanın korku nedeniyle ayağa kalkma yeteneğini geçici olarak kaybetmesinden, sempatik sinir iletiminin yavaşlamasından ve dış uyarılara tepki verememesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Hayvanın sessiz ve hareketsiz kalmasının en önemli nedeninin hayvanın soyundan gelen bir davranış şekli olan, avcıyı şaşırtmak üzere yapılan hareketsiz bekleme davranışı olduğu ileri sürülmektedir. Bu test kanatlılarda korku düzeyini en doğru yansıtan testlerden birisidir<sup>146</sup>. Bizeray ve ark.<sup>147</sup> değişik çevre şartlarında tonik immobilite süresi, tibial dyschondroplasia oluşumu ve yürüme skoru oranlarını incelemişler. Bunun için 1. gruba yemlik ve suluk arasına rampa koymuşlar, 2. gruba yoğun ışık şiddetiyle yürümeyi teşvik etmek için yetiştirme süresi boyunca günlük 4 saat projektör ile ışık uygulamışlardır. 3. grupta yemleri yere serpiştirmek suretiyle gezerek yerden yem almaları sağlanmış, 4. grup ise normal çevre şartlarının uygulandığı kontrol grubu olarak kullanmışlardır. Gruplar arasında mortalite, vücut ağırlığı, yemden yararlanma, ödem oluşumu, kemik külü, kemik dayanıklılığı, tibial dyschondroplasia, tonik immobilite açısından bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Yürüme skoru açısından en kötü olan grubun ışık muamelesi gören grubun olduğu ve ikinci sırada ise yere buğdaylar serpiştirilen grup olarak tespit etmişlerdir. Andrews ve ark.<sup>62</sup> yaptığı çalışmada yerleşim sıklığı artışının tonik immobilite süresi üzerindeki etkisine bakmışlardır. Broilerleri yetiştirme periyodunun 2. ve 4. haftalarında yüksek yerleşim sıklığı stresine maruz bırakılmışlardır. Bu strese maruz kalan hayvanların kontrol grubuna göre daha çok dinlendikleri, insanlar yanına geldiğinde daha çok huzursuz oldukları, tonik immobilite süresinin uzadığını görmüşlerdir. Campo ve Davila<sup>148</sup> değişik aydınlatma yöntemlerinin heterofil-lenfosit oranı ve tonik immobilite süresi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada tavuklar 3 farklı aydınlatma

ortamında 23A:1K, 14A:10K ve 18.5A:5.5K yetiştirilmişlerdir. Araştırma sonucunda tonik immobilite süresi ışık süresinin artmasıyla artarken, heterofil-lenfosit oranı değişmediğini görmüşlerdir. Bir kısım araştırmacılar yerleşim sıklığı artışının tonik immobilite süresini değiştirmeyeceğini<sup>59,60</sup> belirtirken, bazıları ise tonik immobilite süresini artıracakını bildirmişlerdir<sup>10,54,58</sup>.

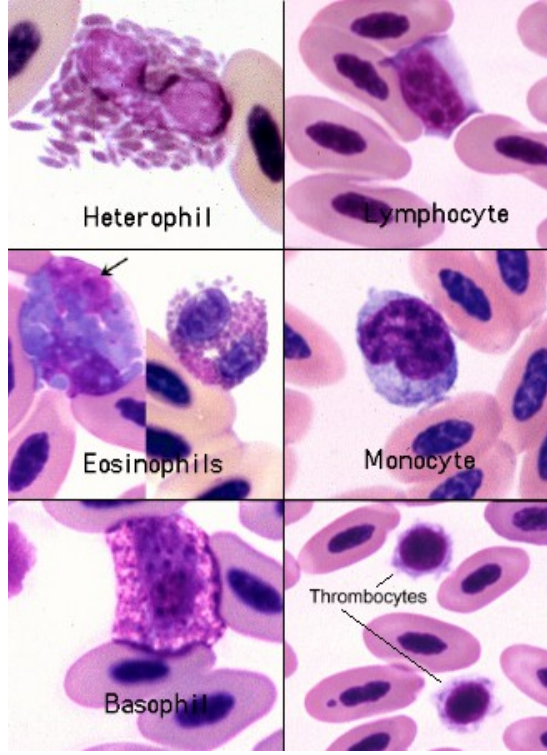
## 2.5. Kan Hücreleri ve Heterofil Lenfosit Oranı

Akyuvarlar çekirdekli, gerçek kan hücreleridir. Kan sıvısı içinde aktif hareket ederler. Hemoglobini taşımadıkları için renksizdirler. Kanatlı kanında ortalama miktarları  $1.47 \times 10^9$ /Litre kadardır ve akyuvarların kendi içinde dağılımları ise % 26 heterofil, % 66 lenfosit, % 2 monosit, % 1 eozinofil ve % 5 bazofil şeklindedir<sup>149</sup>.

Akyuvar sayısı:

- a. Mikrobik hastalıklar
- b. Vücuda giren yabancı proteinler, kimyasal toksinler
- c. Doku tahribi halinde sayısı artar.

Sitoplazması tanecikli olanlara granüllü akyuvar denir. Bunlar heterofil, eosinofil ve bazofil diye adlandırılır. Tanecikli olmayanlara da granülsüz akyuvar adı verilir. Çekirdeği fasulye tanesine benzeyen tiplerine monosit, yuvarlak iri çekirdekli olanlarına lenfosit denir. Monositler kemik iliğinde, lenfositler dalak, timus bezi ve lenf düğümlerinde üretilirler<sup>150, 151</sup>.



Şekil 2.1. Kanatlılarda akyuvarların mikroskopik görüntüsü

Heterofil, kanatlılarda, memelilerdeki nötrofil'in karşılığı olarak tanımlanır<sup>152</sup>. Kandan dokulara geçip çeşitli yabancı cisimleri, bakterileri, hücre kalıntılarını fagositoz yoluyla yok ederler. Savunma ve bağışıklık olaylarında görev alan diğer elemanları iltihap bölgesine çağırma (kemotaksis) yetenekleri de bulunmaktadır. Heterofil, stres, enfeksiyon ve enflamasyon durumlarında kanda miktarları artan fagositik lökositlerdir<sup>153-155</sup>. Lenfositler immun sistemi düzenleme ve immunoglobulin üretimi gibi olaylarda da görev alırlar<sup>156</sup>.

Eozinofiller, ömürleri 1-2 haftadır. Fagositoz güçleri zayıftır. Allerjik hastalıklara duyarlıdır. Bu gibi durumlarda sayıları artar<sup>157</sup>.

Bazofiller, koyu renkli granüllere sahiplerdir. Fagositoz yapmazlar. Allerjik reaksiyonlarda önemli rol oynarlar<sup>158</sup>.

Monositler, Işık mikroskobu altında sitoplazmasında belirgin granüller göstermeyen, çekirdekleri oval, at nalı ya da böbrek şeklinde ve tek parçalı olan lökositlerdir. Lenfositlerle birlikte doğrudan ya da dolaylı yoldan bağışıklık sisteminin düzenli çalışmasında önemli rol oynarlar<sup>159</sup>. Dokular arasına geçip, burada gelişip büyüyerek doku makrofajları adı verilen hücreleri oluştururlar. Monositler, mikropları fagositozla yutar ve parçalar. Çoğu zaman amipsi hareketlerle kan damarlarından çıkarak doku sıvısındaki mikropları yok eder. Ayrıca bazı lenfositler vücuda zarar veren maddelere karşı “antikor” üretirler.

Lenfositler, kan, lenfatik dolaşım ve dokular arasında sürekli dolaşan, yuvarlak, tek parçalı bir çekirdeğe sahip ve ışık mikroskobu altında sitoplazmalarında belirgin granüller bulunmayan hücrelerdir. Bağışıklık sisteminin hücreleri olup, organizmayı bakterilere, virüslere, mantarlara, yabancı dokulara ve tümörlere karşı dirençli kılmak için çalışırlar. Kendi içlerinde T ve B lenfositler ve doğal öldürücü hücreler (NK) olmak üzere üç alt gruba ayrılırlar.

Diğer canlılarda olduğu gibi kanatlılarda da plazma kortikosteron seviyesinin yükselmesi stresin varlığı olarak kabul edilir<sup>160-162</sup>. Kortikosteron kan değerlerini değiştirip, heterofil miktarının yükselmesini, lenfosit miktarının düşmesini sağlar<sup>163</sup>. Heterofil-Lenfosit oranı tavuklarda stresin göstergesi olarak değerlendirilebilir ve stresin varlığını tespit için bir yöntemdir<sup>25,164,165</sup>. Araştırmacılar heterofil-lenfosit oranının yerleşim sıklığı stresi ile de arttığını bildirmişlerdir<sup>31,40</sup>. Heterofil-lenfosit oranı birçok araştırmanın kontrol grubunda 0.2-1.0 arasında değişmektedir<sup>10,166-168</sup>. Oran bu yelpazenin neresinde olursa olsun, yapılan araştırmalar stres oluşturulan tavuklarda oranın yükseldiğini göstermiştir<sup>25,169-171</sup>. Diğer lökosit hücreleri ise değişik stres etkenlerine değişik iniş çıkışlar gösterebilir<sup>172</sup>. Abbas ve ark.<sup>173</sup> yaptıkları çalışmada

broylerler üzerinde aydınlatma süresinin (23A:1K, 12A:12K, 2A:2K) canlı ağırlık performansı ve plazma T<sub>3</sub>, kortikosteron, heterofil-lenfosit oranı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Kısıtlı aydınlatma grubunda heterofil-lenfosit oranı ve plazma kortikosteron düzeyini diğer 2 gruba göre yüksek bulmuşlardır. Kesikli grupta diğer iki gruba göre daha fazla periferal T ve B lenfosit ve plazma T<sub>3</sub> oranı tespit etmişlerdir. Kesikli aydınlatma grubunda sürekli aydınlatma grubuna göre 3 kat daha az mortalite ve %10 daha fazla canlı ağırlık görülürken, kısıtlı aydınlatma grubunda sürekli aydınlatma grubuna göre mortalite açısından bir farklılık görülmemiş, canlı ağırlıkta da %10 azalma tespit etmişlerdir. Cravener ve ark.<sup>34</sup> yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığının broyler performansı ve stres seviyesi üzerindeki etkisini incelemek için heterofil-lenfosit oranına bakmışlardır. Toplam 660 ad. broyler piliçi 4 grup halinde eşit dağıtarak 5, 7, 9 ve 11 m<sup>2</sup> alanlı odalarda 7 hafta boyunca yetiştirmişlerdir. Yedinci haftada yapılan heterofil-lenfosit oranı sayımlarında 9 ve 11 m<sup>2</sup> alandakilerde 5 ve 7 m<sup>2</sup> alandakilere göre daha yüksek heterofil-lenfosit oranına sahip olduğunu belirlemişlerdir.

## 2.6. Karkas Özellikleri

Araştırmacılar, broyler tavukları seleksiyona tabi tutarken özellikle yenilebilir etlerin artması yönünde araştırmalarını sürdürmüşlerdir. Böylece broyler sektöründe, ulaşılan canlı ağırlık, yemden yararlanma gibi. parametreler iyileştirilmesinin yanında organ ağırlıkları ve yüzdelerinin önemleri de anlaşılmıştır. Bu organların sınıflandırılması ve ağırlıklarının tespiti için farklı karkas parçalama yöntemleri uygulayanlar olmuştur. Örnek olarak Kaygısız ve Cevger<sup>174</sup> karkası, kanat, but ve göğüs olarak 3 parçaya ayırmışlar. Etlik piliçlerde bu parçaların yüzde (%) olarak ortalamasını kanat, but ve göğüs için sırasıyla 21.19, 38.80 ve 40.01 olarak bulmuşlardır. Cevger ve ark.<sup>175</sup> ise bir çalışmalarında farklı iki parçalama metodu kullanmışlardır. Birinci



metotta, karkasları but, baget, fileto (kemik ve deri hariç göğüs eti), kanat, çorbalık (kemikli sırt), boyun ve kemik olmak üzere 7 ayrı parçaya, ikinci metotta ise kanat, arka bacaklar, bütün göğüs (göğüs eti, sırt, kemik ve deri dahil) ve boyun olmak üzere 4 ayrı parçaya ayırmışlardır. Şimşek ve ark.<sup>176</sup> ise broyler piliçlerde karkası but, göğüs, kanatlar ve sırt+boyun olarak tartmışlardır. İç organlardan ise taşlık, kalp, karaciğer, dalak ve abdominal yağ ağırlıklarını almışlardır. Kontrol grubunda ağırlıkların yüzde olarak oranını şöyle bulmuşlardır (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Broyler tavuk karkas parçalarının oranı (%)

Sıcak Karkas	73.2 ± 0.3	Abdominal yağ	1.9 ± 0.2
Soğuk Karkas	71.4 ± 0.3	Butlar	42.6 ± 0.5
Taşlık	2.0 ± 0.0	Göğüs	28.2 ± 0.8
Kalp	0.5 ± 0.0	Kanatlar	11.1 ± 0.4
Karaciğer	2.3 ± 0.0	Sırt ve Boyun	15.3 ± 0.5

Young ve ark.<sup>177</sup> ise karkası 6 parçalı olarak değerlendirmişlerdir. Baget, kanatları alınmamış göğüs, kanat, kanatları alınmış göğüs, but, fileto şeklinde parçalayarak oranlarını sırasıyla % 32.7, 54.3, 12.9, 41.3, 15.2 ve 15.2 olarak bulmuşlardır.

Skrbic ve ark.<sup>178</sup> farklı yerleşim sıklığı (12 ve 16 broyler/m<sup>2</sup>) ve farklı aydınlatma süresini ( 23A:1K ve 4A:2K ) kullanarak yetiştirdikleri broylerlerin, karkas özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Karkas ağırlığını sürekli aydınlatma ve kesikli aydınlatma için sırasıyla 1577.7 g. ve 1616.4 g. olarak tespit etmiş olup istatistiksel olarak önemli farklılık saptamamışlardır. Yerleşim sıklığına (12 ve 16 broyler/m<sup>2</sup>) göre ağırlıkları ise sırasıyla 1660.2 g. ve 1539.4 g. olarak bulmuşlardır (P>0.05). Karkas ağırlığı üzerinde muameleler arası interaksiyonun etkisini ise önemli olarak tespit

etmişlerdir. Göğüs eti oranını ise sürekli aydınlatma ve intermittent aydınlatma için sırasıyla %20.5 ve %19.9 olarak, yerleşim sıklığı için sırasıyla %20.5 ve %19,8 olarak tespit etmişlerdir. Göğüs eti üzerine yerleşim sıklığının önemli etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Bütün but oranını ise sürekli aydınlatma ve intermittent aydınlatma için sırasıyla %9.8 ve %10.0 olarak, yerleşim sıklığı için sırasıyla %9.9 ve %9.9 olarak tespit etmişlerdir. Baget oranını ise sürekli aydınlatma ve intermittent aydınlatma için sırasıyla %11.6 ve %11.6 olarak, yerleşim sıklığı için sırasıyla %11.5 ve %11.7 olarak tespit etmişlerdir. Baget ve bütün but oranında istatistiksel olarak bir farklılık oluşmamıştır. Thomas ve ark.<sup>179</sup> broyler tavukları 4 farklı yerleşim sıklığında (5, 10, 15 ve 20 broyler/m<sup>2</sup>) yetiştirerek, karkas ağırlığını ve göğüs eti oranını incelemişlerdir. Sonuçlar; yüzde karkas oranı için sırasıyla % 70.6, 70.7, 71.1, ve 70.2 ve yüzde göğüs oranı için ise % 16.8, 17.9, 17.8 ve 16.5 olup her iki parametre için istatistik açıdan önemli bir fark bulamamışlardır. Bilgili ve Hess<sup>180</sup> 44.38 m<sup>2</sup> alanlarda 55, 50 ve 44 broyler olmak üzere 3 farklı yerleşim sıklığında oluşturdukları denemelerinde kanat, sırt, but ve göğüs ağırlıklarının karkasa olan yüzde oranını incelemişler ve sırt oranı hariç diğer parametrelerde önemli bir farklılığa rastlamamışlardır. Nahashon ve ark.<sup>181</sup> ise 4 farklı yerleşim sıklığında (15.6, 13.6, 12.0 ve 10.7 broyler/m<sup>2</sup>) yetiştirdikleri broyler piliçlerin yüzde olarak karkas özelliklerini incelemişlerdir. Soğuk karkas ağırlıkları sırası ile yüzde (%) 72.9, 74.7, 76.5, 76.5 olarak, göğüs oranı sırası ile yüzde (%) 20.4, 20.3, 21.1, 21.2 olarak, bütün but oranı sırası ile yüzde (%) 11.9, 12.6, 12.6, 12.2 olarak, yüzde baget oranı sırası ile yüzde (%) 9.1, 8.9, 9.3, 9.0, yüzde kanatlar sırası ile yüzde (%) 10.8, 11.1, 11.0, 10.9 olarak, yüzde kalp oranı sırası ile yüzde (%) 0.48, 0.48, 0.55, 0.51 olarak, karaciğer oranı sırası ile yüzde (%) 1.76, 1.70, 1.49, 1.70 olarak, taşlık oranı ise sırası ile yüzde (%) 1.47, 1.43, 1.37, 1.33 olarak bulunmuştur.

Yerleşim sıklığı, değerleri ölçülen bu parametrelerden kalp ve karaciğer oranı üzerinde önemli farklılıklara yol açtığı diğerlerini etkilemediği bildirilmiştir. Lien ve ark.<sup>182</sup> 2 farklı (23A:1K ve 18A:5K) aydınlatma programını kullanarak yetiştirdikleri broyler tavuklarda yüzde soğuk karkas oranını sırasıyla % 70.4 ve 70.6 olarak, yüzde göğüs oranı ise % 28.9 ve 27.9 olarak tespit etmişlerdir. Yüzde göğüs eti oranı istatistiksel olarak önemli oranda farklı olduğu bildirilmiştir. Onbaşılar ve ark.<sup>20</sup> ise 2 farklı aydınlatma programını [24A ve 6x (1A:3K)] kullanarak oluşturdukları broyler yetiştirme denemelerinde yüzde (%) soğuk karkas oranını sırasıyla 70.7 ve 71.0 olarak, yüzde (%) göğüs eti oranını sırasıyla 40.87 ve 41.63 olarak, yüzde (%) bütün but oranını 14.81 ve 14.59 olarak, yüzde (%) kanatlar oranını 5.62 ve 5.75 olarak, yüzde (%) kalp oranını 0.50 ve 0.52 olarak, taşlık oranını 1.36 ve 1.35 olarak, karaciğer oranını 2.08 ve 2.11 olarak tespit etmişlerdir. Bu parametrelerden hiçbiri uygulanan muamelelerden istatistiksel olarak etkilenmemişlerdir.

Buraya kadar verilen literatür bildirimlerinden, her araştırmacının broylerde yerleşim sıklıkları ve aydınlatma sürelerinin performans, stres faktörleri ve ayak-bacak kusurlarına etkileri hakkında farklı bulgulara sahip olduğu görülüyor. Araştırmanın amacı bu belirsizliği ortadan kaldırmak olmuştur.

### **3. GEREÇ ve YÖNTEM**

#### **3.1. Gereç**

##### **3.1.1. Hayvan Materyali, Yer Seçimi ve Barınakların Hazırlanması**

Deneme, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma Çiftliği Kanatlı Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Denemede hayvan materyali olarak özel bir tavukçuluk işletmesine ait kuluçkahaneden sağlanan 480 adet bir günlük Ross-308 broyler erkek civciv kullanılmıştır. Civcivler işletmeye getirilmeden onbeş gün önce odaların kaba temizliği yapıldı. Ardından kümes tabanı ve kafesler deterjanlı su ile yıkanmış ve %2 iyodin, %12 fosforik asit, %8 sülfürik asit içeren bir dezenfektan ile dezenfekte edilmiştir.

Denemenin 1-7. günleri arası kullanılacak olan ana makineleri araştırmanın yapıldığı Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi çiftliği kanatlı ünitesinden temin edilmiştir. Bu makinelerin ızgaraları, yemlik ve sulukları tel fırça ve deterjan yardımıyla iyice temizlendikten sonra %20 Benzalkonyum klorür ile 1/150 oranında seyreltilerek dezenfekte edilmiştir. Denemede askılı yemlik ve civciv sulukları kullanılmıştır.

Denemede 7. ve 42. günler arası kullanılacak olan kafes materyali demirden, sağlam, üstten ve önden kapılı ve dört bir yanı tel örgülü olacak şekilde yaptırılmış ve muamele odalarına uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Kafeslerin tabanına 10 cm kalınlığında talaş serilmiştir. Mevsim şartları dolayısıyla ortam ısısı kalorifer ile belli bir seviyeye kadar yükseltilip, optimum ısıyı yakalamak için infrared ısıtıcılardan yararlanılmıştır. Odaların aydınlatma sürelerinin ayarlanması için odalara ayrı ayrı zaman rölesi yerleştirilmiştir.

### 3.1.2. Yem Materyali

Denemede kullanılan hayvanlara birinci günden 21.güne kadar etlik civciv yemi, 22. günden kesim günü olan 42. güne kadar etlik piliç yemi verilmiştir. Başlatma ve bitirme döneminde kullanılan yemlerin değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir. Kullanılan yemlerin analizi Erzurum İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğünde AOAC metodu<sup>183</sup> kullanılarak yaptırılmıştır.

Tablo 3.1. Araştırmada kullanılan yemlerin laboratuvar analiz sonuçları ve besin madde kompozisyonları

Besin Maddesi	Etlik Civciv Yemi	Etlik Piliç Yemi
<b>Laboratuvar Analiz Sonuçları</b>		
Kuru Madde (%)	91,86	91,84
Ham Protein (%)	23,98	20,02
Ham Selüloz (%)	3,68	3,75
Ham Kül (%)	7,91	8,19
Su (%)	8,14	8,16
Ham Yağ (%)	7,23	9,56
N’suz Öz Maddeler	49,06	50,32
<b>Kullanılan yemin besin madde kompozisyonları</b>		
Kuru Madde (%)	88	88
Ham Protein (%)	24	20
Ham Selüloz (%)	6,0	6,0
Ham Kül (%)	8,0	8,0
HCL’de çözünmeyen kül (%)	1,0	1,0
Kalsiyum (%)	1,5	1,5
Fosfor (%)	0,7	0,65
Sodyum (%)	0,30	0,30
Tuz (%)	0,35	0,35
Lysine (%)	1,2	1,0
Methionin (%)	0,5	0,40
Methionin+Sistin (%)	0,9	0,75
M.Enerji (Kcal /kg)	3075	3200

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Deneme Planı

Deneme planı (Tablo 3.2), 480 adet broyler civcivin, şansa bağlı olarak, birbirinden bağımsız 3 ayrı odada, değişik aydınlatma süreleri altında ve odaların herbirinde, 2 ayrı yerleşim sıklığının 5'er tekrarı oluşturulmak üzere, her odada toplam 10 adet, genel toplamda ise 30 adet kafes kullanılarak oluşturulmuştur. Uygulanan aydınlatma süreleri;

Birinci odada 24 saat aydınlatma kullanılarak sürekli aydınlatma (SR) programı uygulanmıştır. İkinci odada 16 saat aydınlatma ve 8 saat karanlık periyodun kullanıldığı sabit aydınlatma (SB) programı kullanılmış, üçüncü odada ise gün içinde 4 defa tekrarlanan 4 saat aydınlatma ve 2 saat karanlık periyodun kullanıldığı kesikli aydınlatma (KS) programı uygulanmıştır.

Tablo 3.2. Deneme planı

Yerleşim Yoğunluğu	Aydınlatma Programları			Toplam
	SR	SB	KS	
NY (12 civciv/m <sup>2</sup> )	12	12	12	180 civciv
	12	12	12	
	12	12	12	
	12	12	12	
	12	12	12	
YY (20 civciv/m <sup>2</sup> )	20	20	20	300civciv
	20	20	20	
	20	20	20	
	20	20	20	
	20	20	20	
<b>TOPLAM</b>	<b>160 Civciv</b>	<b>160 Civciv</b>	<b>160 Civciv</b>	<b>480 civciv</b>

### 3.2.2. Grupların Oluşturulması ve Denemenin Yürütülmesi

Civcivler kümese gelmeden 24 saat önce ortam sıcaklığı 25-27 °C seviyesine, ana makinelerinde ise 32-34 °C'ye kadar yükseltilmiştir. Civcivlerin odalara nakli ile birlikte odaların sıcaklığı ortalama 30 °C de tutulmuş ve haftalık 3 °C azaltılarak ortam ısı 22 °C de sabitlenmiştir. Nisbi nem ortalama % 50-60'da tutulmuştur. Ortam sıcaklığı ve rutubet ölçümleri 'Sigma2 Hygro-Termograph Model: NS2-Q' cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Civcivler 7 günlük yaşa geldiğinde 3 ayrı odada, her odada 2 ayrı yerleşim sıklığında ve her yerleşim sıklığından 5 tekerrür olacak şekilde, normal yerleşim yoğunluğunda (NY) 12 broyler/m<sup>2</sup> (0,083 m<sup>2</sup>/broyler), yüksek yerleşim yoğunluğunda (YY) 20 broyler/m<sup>2</sup> (0,050 m<sup>2</sup>/broyler) olarak gruplar halinde tartılıp, altlarına 10 cm kalınlığında talaş serilmiş özel bölmelere yerleştirilmiştir. Civcivler için 3 odanın herbirinde ayrı aydınlatma programı uygulanmıştır. Aydınlatma sürelerinin ayarlanması odalara ayrı ayrı yerleştirilen elektronik zaman röleleri ile sağlanmıştır.

15. gün tüm tavuklara "La Sota-Newcastle" aşısı uygulanmıştır. Ayrıca 15. ve 28. günlerde aşağıda içeriği verilen vitamin karması sularına karıştırılarak verildi. (Tablo 3.3)

Tablo 3.3. Vitamin karması içeriği

Vitamin A	5.000.000 i.ü.	VitaminK3	1.000 mg.
Vitamin D3	500.000 i.ü.	Nikotik asit	15.000 mg.
Vitamin E	3.000 mg.	Kalsiyum pantothenate	5.000 mg.
Vitamin B1	2.000 mg.	Folik asit	500 mg.
Vitamin B2	2.500 mg.	Cholin chloride	500 mg.
Vitamin B6	1.000 mg.	D-biotin	20 mg.
Vitamin B12	5 mg.	Vitamin C	10.000 mg



Şekil 3.1. Denemenin 1. ve 7. günlerinde civcivlerin konulduğu ana makinaları



Şekil 3.2. Denemenin 7. ve 42. günlerinin sürdürüldüğü yer kafesleri



### **3.2.3. Yemleme ve Sulama**

Yemleme ve sulama ekipmanı olarak ilk 7 gün ana makinelerinin oluklu tipte yemleme ve nipel sulama ekipmanı kullanılmıştır. Cıvcıvlerin nipellden yeterince yararlanamama ihtimali düşünülerek cıvcıv sulukları ile ek su takviyesi yapılmıştır. Yedinci günden sonra odalarda yerde yetiştirmeye alınan cıvcıvlerin yükseklikleri otomatik ayarlanabilen askılı yemlikler ve 6 litre kapasiteli cıvcıv sulukları ile yem ve su ihtiyaçları karşılanmıştır. Deneme süresince hayvanlara günde 2 defa değiştirilen taze su ve ad libitum olarak yem verilmiştir. Etlik cıvcıv yemi ilk 3 hafta (0-21 gün), etlik piliç yemi ise 21. günden denemenin sonuna kadar verilmiştir.

### **3.2.4. Deneme Kriterleri**

#### **3.2.4.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi**

Hayvanlar denemenin 7, 14, 21, 28, ve 35. günlerinde gruplar halinde tartımları yapılarak ortalamaları alınmış, 42. günde ise ferdi olarak tartımdan sonra elde edilen değerlerden varyasyon katsayısı belirlenmiştir.

Günlük canlı ağırlık artışları ise tartım günleri elde edilen haftalık ağırlık artışların gün sayısına (7'ye)ve gruptaki fert sayısına bölünmesi ile bulunmuştur.

Haftalık canlı ağırlık artışları yapılan tartımdan önceki hafta tartımı çıkarılarak hesaplanmıştır.

Kümülatif canlı ağırlık artışları ise canlı ağırlık tartım sonuçları yapılan her haftanın sonucu, ilk tartımdan çıkarılarak bulunmuştur.

#### **3.2.4.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranlarının Belirlenmesi**

Grupların haftalık yem tüketimleri 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde her alt grubun ayrı ayrı önlerinde kalan yem miktarı, bir hafta boyunca verilen toplam yem miktarından çıkarılması suretiyle belirlenmiştir.

Günlük yem tüketimleri ise haftalık yem tüketimlerinin gün sayısına (7'ye) ve gruptaki fert sayısına bölünmesi ile tespit edilmiştir.

Yem tüketiminin canlı ağırlık artışına bölünmesi mantığı ile yemden yararlanma oranları haftalık ve kümülatif olarak bulunmuştur.

#### **3.2.4.3. Yaşama Gücü Oranının Belirlenmesi**

Ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiştir. Canlı kalan hayvan sayısı gruptaki toplam hayvan sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak yaşama gücü değerleri tespit edilmiştir. Gruplarda yerleşim sıklığının değişmemesi amacıyla ölen piliç yerine stokta bulunan, aynı yaşta yeni bir piliç konulmuştur.

#### **3.2.4.4. Birörnekliliğin Belirlenmesi**

Birörnekliliğin belirlenmesi amacıyla 42. gün tartımında bütün tavuklar teker teker tartılarak kaydedilmiştir. Grupların ortalama ağırlıkları bulunmuş ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

#### **3.2.4.5. Tonik İmmobilite Süresinin Belirlenmesi**

Denemenin 40. gününde tavuklar incitilmeden yakalanıp, ayrı sessiz bir odaya götürülerek beşiğe benzer 'U' şeklinde bir düzenek içine (Şekil 3.3), gövdesi ve kanatları avuç içine alınarak hafifçe sırt üstü yatırılmıştır. Göğsüne ve başına hafifçe

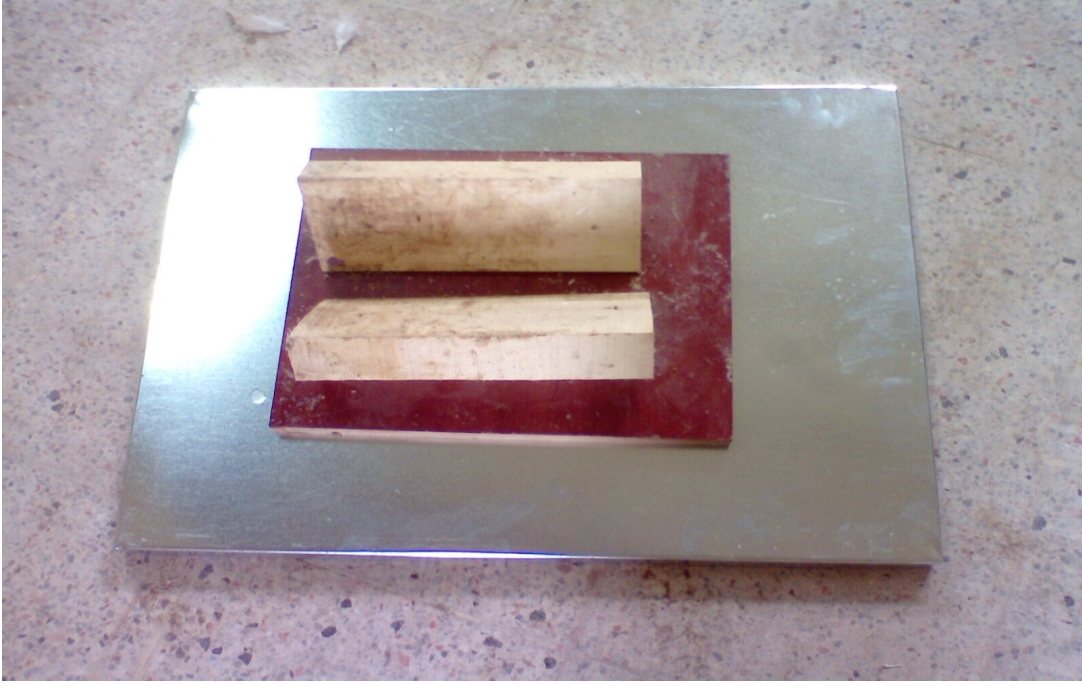
bastırılarak 20 sn. sessiz kalması sağlandıktan sonra bırakılıp kronometre çalıştırılmıştır ve 2 m. kadar geriye çekilip izlenmiştir. Tonik immobilité süresini değiştirdiğinden dolayı tavukla göz temasından kaçınılmıştır<sup>184</sup>. Tavuęun kalkış süresi 20 sn.'den az veya 600 sn.'den fazla olursa test tekrarlanmıştır. Üç kere tekrarda sonuç alınamazsa süre sıfır '0' olarak kaydedilmiştir<sup>185,186</sup>.

#### **3.2.4.6.Yürüme Skoru (Gait Score) Belirlenmesi**

Yürüme skorunun belirlenmesi için denemenin 41. günü tavuklar kafeslerinden teker teker koridora çıkarılıp yürüyüşleri izlenmiştir. Yürümek istemeyenlere bir sopa yardımıyla hafifçe dürtülerek yürümesi sağlanmıştır. Skor puanlaması Kestin ve ark.<sup>109</sup> metoduna göre '0' ile '5' rakamları kullanılarak yapılmıştır (Tablo 2.2).

#### **3.2.4.7. Tibial Dyschondroplasia Belirlenmesi**

Deneme sonunda her alt gruptan ikişer piliç kesilmiş, piliçlerin sol tibia kemikleri epifizin bitimine kadar uzunlamasına kesilerek tibial dyschondroplasia tespit edilmiştir. Lezyonların ölçümünde milimetrik kumpas kullanılmıştır. Tibial dyschondroplasia şiddeti eğer lezyon yoksa 0, lezyonun distale doğru yayıldığı alan 0.5 cm'den küçük ise 1, 0.5 ile 1 cm arasında ise 2, 1 cm'den büyük ise 3 olarak puanlandırılmıştır<sup>135</sup>.

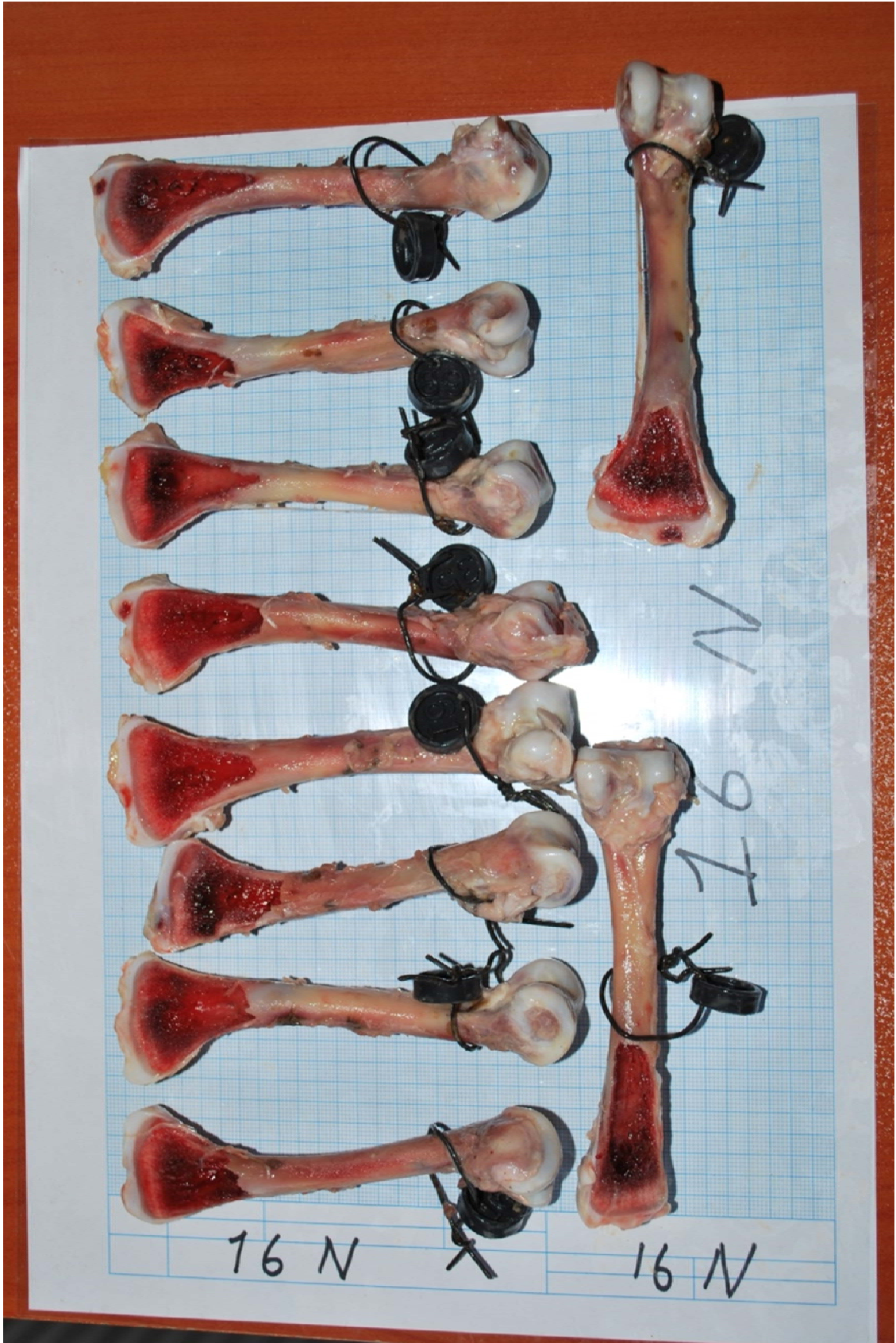


Şekil 3.3. Tonik immobilite testinin uygulandığı beşik şeklindeki düzenek



Şekil 3.4. Tonik immobilite süresi ölçülürken





Şekil 3.5. Tibial Dyschondroplasia tespiti için hazırlanmış tibia kemikleri

### 3.2.4.8. Kan Hücreleri Sayımı, Heterofil Lenfosit Oranının Belirlenmesi

H/L oranını belirlemek amacıyla denemenin 39. günü tavuklar incitilmeden yakalanarak sırt üstü yatırılıp, kanat damarından (vena cutenea ulnaris) alınan bir damla kan ile froti çekilmiş, metil alkol ile fikse edildikten sonra gimsa yöntemi ile boyanmış ve immersiyon objektifinde yüz adet akyuvar hücresi sayılmıştır<sup>187</sup>.

### 3.2.5. Kesim İşlemi

Kesim işlemi için her alt grubu temsilen, grup ortalama canlı ağırlığına en yakın ağırlıkta 2 adet (her muamele grubundan 10 adet) piliç 8 saat önceden önlerinden yemler alınıp aç bırakılarak ve ayaklarına numara bağlanarak kesime alınmışlardır. Kesim işlemi için Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kanatlı Kesimhanesinde bulunan yarı otomatik sistem kullanılmıştır. Tavuklar boyunlarından kesilmiş, kanın tamamen süzülmesi için 2 dakika süreyle kesim hunisinde baş aşağı bekletilmiştir. Kesilen hayvanlar tekrar tartılıp bulunan ağırlığı baş ağırlığı ile toplanarak, kesim öncesi ağırlıktan çıkarılmasıyla kan ağırlığı belirlenmiştir. Yolma makinesine konulmadan evvel 54 °C sıcaklıktaki suda 30 sn. süreyle bekletilmiştir<sup>188</sup>. Tüy yolma makinasından alındıktan sonra, tavuklar tekrar tartılıp kanı akıtılmış halde iken belirlenen ağırlıktan çıkarılarak tüy ağırlığı hesaplanmıştır. İç organlar çıkarılıp karaciğer, taşlık, kalp, yenilmeyen kısım (bağırsaklar vs.), baş ve ayaklar ayrı ayrı, 10 kg ± 2 g. hassasiyetli terazide tartılmıştır<sup>189</sup>.

Daha sonra karkas yıkanmış ve 10 dk. süreyle kurumaya bırakılmıştır<sup>190</sup>. Kurutmadan sonra ertesi gün yapılacak olan karkas parçalama işlemi için tavuklar 24 saat süre ile +3 °C soğuk hava deposunda bekletilmiştir<sup>191,192</sup>.

### 3.2.6. Karkas Ağırlıkları ve Randımanların Belirlenmesi

Sıcak randıman, yıkanmış ve 10 dk. süreyle kurumaya bırakılmış sıcak karkas ağırlığının kesim ağırlığına oranıdır, aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Sıcak Randıman (\%)} = \frac{\text{sıcak karkas ağırlığı (g)}}{\text{kesim ağırlığı (g)}} \times 100$$

Soğuk randımanın belirlenmesi için karkaslar soğuk hava deposunda +3 °C'de 24 saat bekletildi, daha sonra tartılıp canlı ağırlığa oranı hesaplandı. Aşağıdaki formül kullanıldı.

$$\text{Soğuk Randıman (\%)} = \frac{\text{soğuk karkas ağırlığı (g)}}{\text{kesim ağırlığı (g)}} \times 100$$

### 3.2.7. Karkas Parçalama İşlemleri

Karkas parçalama işlemi için her alt grubu temsilen 2 adet ( her muamele grubundan 10 adet) piliç, karkas karakterlerini belirlemek amacıyla parçalamaya<sup>193-195</sup> tabi tutulmuştur. Bu işlemlerde kanat, but, göğüs, boyun ve kuyruk ağırlıkları, 10 kg ± 2 g. hassasiyetli terazide tartılmıştır.

### 3.2.8. İstatistik Analizler

Deneme boyunca haftalar itibarıyla etlik piliçlere ait performans değerleri olan canlı ağırlık değişimi, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile deneme sonu canlı ağırlık, kesim öncesi ve sonrası ağırlıklar, yolma sonrası ağırlık, kan ve tüy ağırlığı, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları ve randımanları, yenilebilir ve yenilmeyen organlar, tonik immobilite, heterofil-lenfosit oranlarına ait değerlerin hesaplanmasında aşağıdaki matematik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

Modelde;

$Y_{ijk}$  = normal dağılış gösteren herhangi bir fenotipik değer,

$\mu$  = populasyon ortalamasını,

$a_i$  = Yerleşim sıklığının etkisini (NY, YY)

$b_j$  = Aydınlatma programının etkisini, (SR, SB, KS)

$(ab)_{ij}$  = Yerleşim sıklığı ile aydınlatma süresinin interaksyonu

$e_{ijk}$  = normal, bağımsız ve şansa bağılı hatayı göstermektedir.

Elde edilen veriler SPSS (1999) paket programı yardımıyla yerleşim sıklığı ve aydınlatma programlarının etlik civcivlerde performans, kesim, karkas ve bazı stres parametreleri yönünden çeşitli karşılaştırmaları yapılmıştır. Gruplar arasındaki performans parametreleri, kesim ve karkas özellikleri, heterofil-lenfosit oranı, ve tonik İmmobilite değerlerine ait farklılıkların tespitinde Varyans Analizi metodu kullanılmıştır. Önemlilik kontrolü için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır<sup>196</sup>. Yaşama gücü, tibial dyschondroplasia ve yürüme skoru farklılıklarının değerlendirilmesinde ise nonparametrik testlerden Kruskal Wallis testi uygulanmıştır.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Canlı Ağırlık

Araştırmada gruplara ait ortalama canlı ağırlıklar Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Denemenin 7. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 141,0 ve 141,2 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 144,4 ve 141,0 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 141,0 ve 142,6 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistik açıdan anlamlı bir farklılık oluşmamıştır ( $P>0.05$ ).

Denemenin 14. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 350,4 ve 358,2 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 316,2 ve 317,8 g. olarak ve KS grubunda NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 333,8 ve 324,2 g. olarak belirlenmiştir. Bu hafta canlı ağırlık üzerinde aydınlatmanın etkisi istatistiksel açıdan çok önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Gruplar arasında yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ( $P>0.05$ ).

Denemenin 21. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 770,0 ve 740,6 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 697,4 ve 684,4 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 758,2 ve 667,8 g. olarak saptanmıştır. Bu hafta canlı ağırlık üzerinde aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunurken ( $P<0.01$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli ( $P<0.05$ ) olarak bulunmuştur.

Yirmisekizinci gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1186,2 ve 1174,2 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1118,0 ve 1123,2 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1131,2 ve 1103,8 g. olarak belirlenmiştir. Bu hafta canlı ağırlık üzerinde aydınlatmanın etkisi istatistiksel açıdan çok önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki etkileşimin etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ( $P>0.05$ ).

Denemenin 35. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1827,2 ve 1807,0 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1720,2 ve 1737,8 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 1734,6 ve 1744,2 g. olarak belirlenmiştir. Bu hafta canlı ağırlık üzerinde aydınlatmanın etkisi istatistiksel açıdan çok önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki etkileşimin ise muamele grupları üzerinde istatistiksel olarak etkili olmadığı saptanmıştır.

Denemenin 42. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 2530,1 ve 2408,8 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 2394,5 ve 2374,0 g. olarak ve KS grubu, NY ve YY'nin canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 2405,3 ve 2393,3 g. olarak belirlenmiştir. Bu hafta canlı ağırlık üzerinde aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Etkileşimin etkisi önemsiz bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Tablo 4.1. Grupların haftalık periyotlarla belirlenen canlı ağırlıklarına ilişkin varyans analizi sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

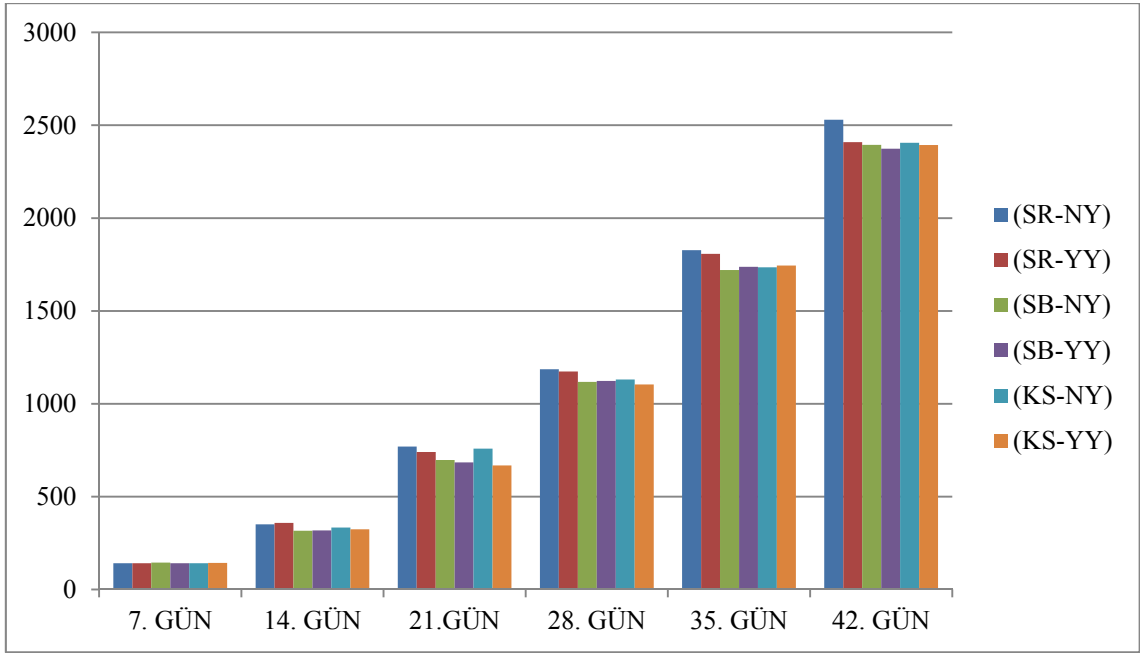
A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7. gün		14. gün		21. gün		28. gün		35. gün		42. gün	
			S <sub><math>\bar{x}</math></sub>	$\bar{x}$	S <sub><math>\bar{x}</math></sub>	$\bar{x}$	S <sub><math>\bar{x}</math></sub>	$\bar{x}$	S <sub><math>\bar{x}</math></sub>	$\bar{x}$	S <sub><math>\bar{x}</math></sub>	$\bar{x}$	S <sub><math>\bar{x}</math></sub>
SR	NY	141,00	1,18	350,40	5,68	770,00	15,20	1186,20	13,40	1827,20	22,90	2530,10	29,83
	YY	141,20	1,18	358,20	5,68	740,60	15,20	1174,20	13,40	1807,00	22,90	2408,80	29,83
	ort	141,10	1,18	354,30 <sup>a</sup>	5,68	755,30 <sup>a</sup>	15,20	1180,20 <sup>a</sup>	13,40	1817,10 <sup>a</sup>	22,90	2469,45 <sup>a</sup>	29,83
SB	NY	144,40	1,18	316,20	5,68	697,40	15,20	1118,00	13,40	1720,20	22,90	2394,50	29,83
	YY	141,00	1,18	317,80	5,68	684,40	15,20	1123,20	13,40	1737,80	22,90	2374,00	29,83
	ort	142,70	1,18	317,00 <sup>c</sup>	5,68	690,90 <sup>b</sup>	15,20	1120,60 <sup>b</sup>	13,40	1729,00 <sup>b</sup>	22,90	2384,25 <sup>b</sup>	29,83
KS	NY	141,00	1,18	333,80	5,68	758,20	15,20	1131,20	13,40	1734,60	22,90	2405,30	29,83
	YY	142,60	1,18	324,20	5,68	667,80	15,20	1103,80	13,40	1744,20	22,90	2393,30	29,83
	ort	141,80	1,18	329,00 <sup>b</sup>	5,68	713,00 <sup>b</sup>	15,20	1117,50 <sup>b</sup>	13,40	1739,40 <sup>b</sup>	22,90	2399,30 <sup>b</sup>	29,83
NY		142,133	0,682	333,46	3,28	741,86	8,78	1145,13	7,73	1760,66	13,20	2443,33	17,22
YY		141,600	0,682	333,40	3,28	697,60	8,78	1133,73	7,73	1763,00	13,20	2392,03	17,22
P <sup>4</sup>													
A		ÖS		**		**		**		**		*	
Y		ÖS		ÖS		**		ÖS		ÖS		*	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		*		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

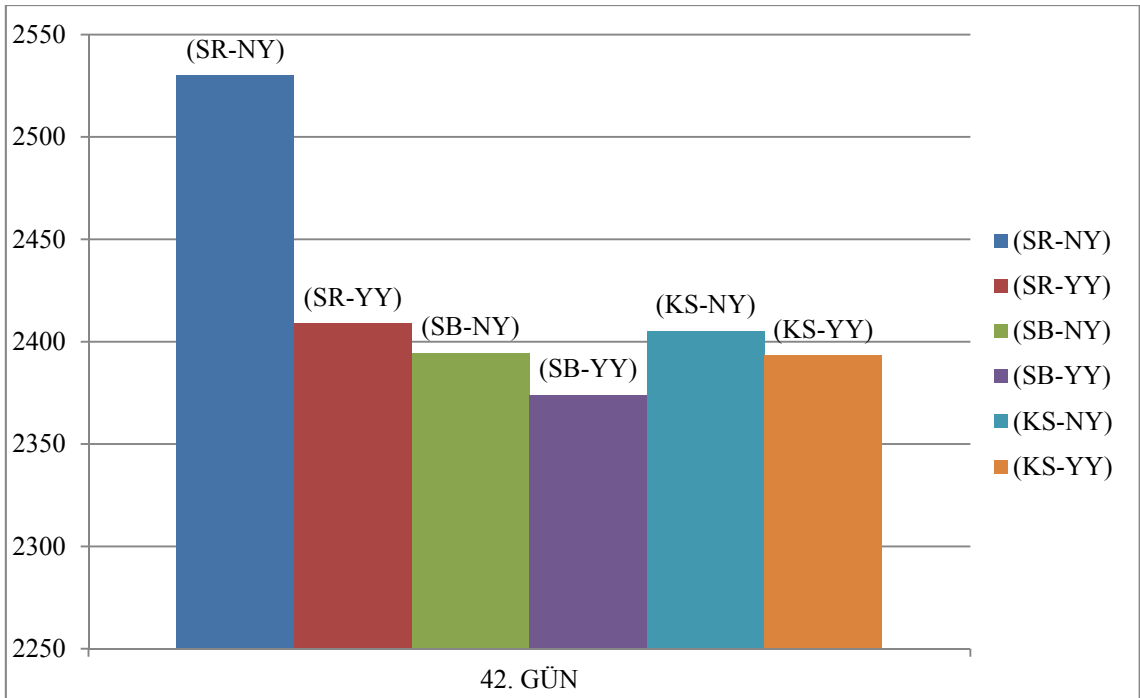
ÖS: Önemsiz, \*: P&lt;0.05, \*\*: P&lt;0.01

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: Ortalama



Şekil 4.1. Canlı ağırlık ortalamalarının günlere göre değişimi



Şekil 4.2. Son hafta canlı ağırlıklar ortalaması

#### 4.2. Kümülatif Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmada gruplara ait ortalama kümülatif canlı ağırlık artışları (KCAA) Tablo 4.2’de gösterilmiştir. Denemenin 14. gününde SR grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 209,40 ve 217,00 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 171,80 ve 176,80 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 192,80 ve 181,60 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi istatistik açıdan çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılık oluştururken, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin 21. gününde SR grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 629,00 ve 592,20 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 553,00 ve 544,60 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 617,20 ve 525,20 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı istatistik açıdan çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılık oluştururken, aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin 28. gününde SR grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 1045,20 ve 1025,80 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 973,60 ve 983,40 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY’nin KCAA ortalamaları sırasıyla 990,20 ve 961,20 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi istatistik açıdan çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılık oluştururken, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin 35. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 1686,20 ve 1658,60 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 1575,80 ve 1598,00 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 1593,60 ve 1601,60 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi istatistik açıdan çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılık oluştururken, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin 42. gününde SR grubunda, NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 2389,10 ve 2267,60 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 2250,10 ve 2233,00 g. olarak ve KS grubunda ise NY ve YY'nin KCAA ortalamaları sırasıyla 2264,30 ve 2250,70 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi istatistik açıdan önemli ( $P<0.05$ ) farklılık oluştururken, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tablo 4.2. Grupların kümülatif canlı ağırlık artışlarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları (g.)

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 günler		7-21 günler		7-28 günler		7-35 günler		7-42 günler	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	209,40	5,43	629,00	14,81	1045,2	12,75	1686,2	22,4	2389,1	29,75
	YY	217,00	5,43	592,20	14,81	1025,8	12,75	1658,6	22,4	2267,6	29,75
	ort	213,20 <sup>a</sup>	5,43	610,60 <sup>a</sup>	14,81	1035,5 <sup>a</sup>	12,75	1672,4 <sup>a</sup>	22,4	2328,3 <sup>a</sup>	29,75
SB	NY	171,80	5,43	553,00	14,81	973,60	12,75	1575,8	22,4	2250,1	29,75
	YY	176,80	5,43	544,60	14,81	983,40	12,75	1598,0	22,4	2233,0	29,75
	ort	174,30 <sup>c</sup>	5,43	548,80 <sup>b</sup>	14,81	978,50 <sup>b</sup>	12,75	1586,9 <sup>b</sup>	22,4	2241,5 <sup>b</sup>	29,75
KS	NY	192,80	5,43	617,20	14,81	990,20	12,75	1593,6	22,4	2264,3	29,75
	YY	181,60	5,43	525,20	14,81	961,20	12,75	1601,6	22,4	2250,7	29,75
	ort	187,20 <sup>b</sup>	5,43	571,20 <sup>b</sup>	14,81	975,70 <sup>b</sup>	12,75	1597,6 <sup>b</sup>	22,4	2257,5 <sup>b</sup>	29,75
NY		191,33	3,13	599,73	8,55	1003,00	7,36	1618,53	12,9	2301,20	17,18
YY		191,80	3,13	554,00	8,55	990,13	7,36	1619,40	12,9	2250,43	17,18
P <sup>4</sup>											
A		**	**	**	**	**	**	*			
Y		ÖS	**	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS			
AxY <sup>3</sup>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS			

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

### 4.3. Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmada gruplara ait ortalama günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) Tablo 4.3’de gösterilmiştir. Denemenin 2. haftasında SR grubunda, NY ve YY’nin ortalama GCAA sırasıyla 29,91 ve 31,00 g olarak, SB grubunda, NY ve YY’nin ortalama GCAA sırasıyla 24,54 ve 25,25 g olarak ve KS grubunda, NY ve YY’nin ortalama GCAA sırasıyla 27,54 ve 25,94 g olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin

istatistik açıdan çok önemli bir farklılık oluşturmuştur ( $P<0.01$ ). Yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun istatistiksel olarak önemli bir etkisi görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Denemenin 3. haftasında SR grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 59,94 ve 53,60 g olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 54,45 ve 52,54 g olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 60,62 ve 49,08 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemli ( $P<0.05$ ) olarak gözlenmiştir.

Dördüncü haftada SR grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 59,45 ve 61,94 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 60,08 ve 62,68 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 53,28 ve 62,28 g. olarak saptanmıştır. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık ( $P>0.05$ ) oluşturmazken, yerleşim sıklığının etkisi ise önemli ( $P<0.05$ ) olarak belirlenmiştir.

Beşinci haftada SR grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 91,57 ve 90,40 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 86,02 ve 87,80 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 86,20 ve 91,48 g. olarak belirlenmiştir. Muamele grupları arasında GCAA bakımından aydınlatma programları, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon etkisinin istatistiksel olarak önemli ( $P>0.05$ ) olmadığı tespit edildi.



Denemenin 6. haftasında SR grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 100,42 ve 85,97 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 96,32 ve 90,88 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY'nin ortalama GCAA sırasıyla 95,81 ve 92,72 g. olarak saptanmıştır. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken, yerleşim sıklığının etkisinin önemli ( $P<0.05$ ) olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.3. Grupların günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları, standart hataları (g.)

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 günler		14-21 günler		21-28 günler		28-35 günler		35-42 günler	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	29,91	0,77	59,94	1,89	59,45	2,11	91,57	2,22	100,42	2,86
	YY	31,00	0,77	53,60	1,89	61,94	2,11	90,40	2,22	85,97	2,86
	ort	30,45 <sup>a</sup>	0,77	56,77	1,89	60,70	2,11	90,98	2,22	93,19	2,86
SB	NY	24,54	0,77	54,45	1,89	60,08	2,11	86,02	2,22	96,32	2,86
	YY	25,25	0,77	52,54	1,89	62,68	2,11	87,80	2,22	90,88	2,86
	ort	24,89 <sup>c</sup>	0,77	53,50	1,89	61,38	2,11	86,91	2,22	93,60	2,86
KS	NY	27,54	0,77	60,62	1,89	53,28	2,11	86,20	2,22	95,81	2,86
	YY	25,94	0,77	49,08	1,89	62,28	2,11	91,48	2,22	92,72	2,86
	ort	26,74 <sup>b</sup>	0,77	54,85	1,89	57,78	2,11	88,84	2,22	94,27	2,86
NY		27,33	0,44	58,34	1,09	57,61	1,22	87,93	1,28	97,52	1,65
YY		27,40	0,48	51,74	1,09	62,30	1,22	89,89	1,28	89,86	1,65
<b>P<sup>4</sup></b>											
A		**		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		**		*		ÖS		*	
AxY <sup>3</sup>		ÖS		*		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

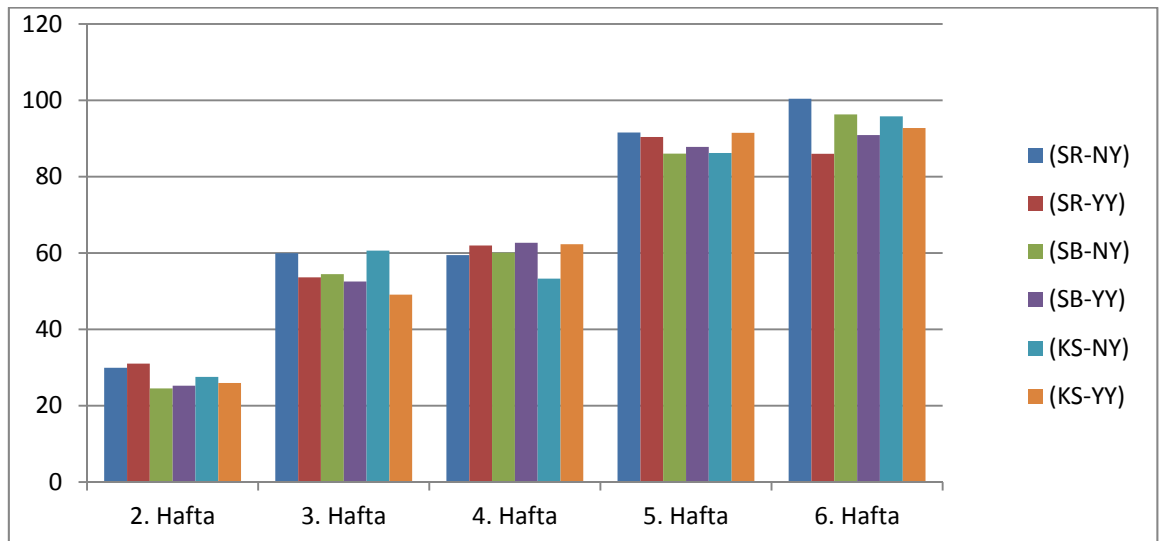
<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama



Şekil 4.3. Haftalar itibarıyla gruplara göre ortalama günlük canlı ağırlık artışlarının değişimi

#### 4.4. Günlük Yem Tüketimi

Araştırmada gruplara ait ortalama günlük yem tüketimi (GYT) Tablo 4.4'de gösterilmiştir. Denemenin 2. haftasında GYT değerleri SR grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 34,87 ve 37,21 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ort. GYT sırasıyla 32,83 ve 34,81 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY'nin ort. GYT sırasıyla 35,81 ve 35,64 g. olarak belirlenmiştir. Muamele grupları arasında GYT değerleri üzerinde aydınlatma programının, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ).

nc haftada ortalama GYT değerleri, SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 101,04 ve 92,76 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 98,83 ve 84,90 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 90,36 ve 87,16 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olarak gözlenmiştir.

Dördüncü haftada SR grubu, NY ve YY'nin ortalama GYT değerleri sırasıyla 103,32 ve 107,69 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY için ortalama GYT sırasıyla 105,06 ve 101,61 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama GYT sırasıyla 108,16 ve 101,02 g. olarak belirlenmiştir. Ortalama GYT değerleri üzerine aydınlatma programı, yerleşim sıklığı aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ( $P>0.05$ ) saptanmıştır.

Denemenin 5. haftasında ortalama GYT değerleri, SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 171,18 ve 150,90 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY için sırasıyla 148,71 ve 164,69 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 152,55 ve 158,52 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşmamıştır ( $P>0.05$ ) fakat aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi çok önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Denemenin 6. haftasında ortalama GYT değerleri SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 209,51 ve 208,69 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama GYT sırasıyla sırasıyla 202,69 ve 210,14 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama GYT sırasıyla 197,55 ve 216,66 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak bulunmuş, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tablo 4.4. Grupların yem tüketimleri ve ortalama günlük yem tüketimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları (g.)

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 günler		14-21 günler		21-28 günler		28-35 günler		35-42 günler	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	34,87	1,63	101,04	5,43	103,32	4,72	171,18	2,97	209,51	3,98
	YY	37,21	1,63	92,76	5,43	107,69	4,72	150,90	2,97	208,69	3,98
	ort	36,04	1,63	96,90	5,43	105,50	4,72	161,04	2,97	209,10	3,98
SB	NY	32,83	1,63	98,83	5,43	105,06	4,72	148,71	2,97	202,69	3,98
	YY	34,81	1,63	84,90	5,43	101,61	4,72	164,69	2,97	210,14	3,98
	ort	33,82	1,63	91,87	5,43	103,34	4,72	156,70	2,97	206,41	3,98
KS	NY	35,81	1,63	90,36	5,43	108,16	4,72	152,55	2,97	197,55	3,98
	YY	35,64	1,63	87,16	5,43	101,02	4,72	158,52	2,97	216,66	3,98
	ort	35,72	1,63	88,76	5,43	104,59	4,72	155,53	2,97	207,10	3,98
NY		34,51	0,94	96,74	2,18	105,51	2,72	157,48	1,71	203,25	2,30
YY		35,88	0,94	88,27	2,18	103,44	2,72	158,04	1,71	211,83	2,30
P <sup>4</sup>											
A		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Y		ÖS	**	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	*	*
A x Y <sup>3</sup>		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	**	**	**	*	*

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

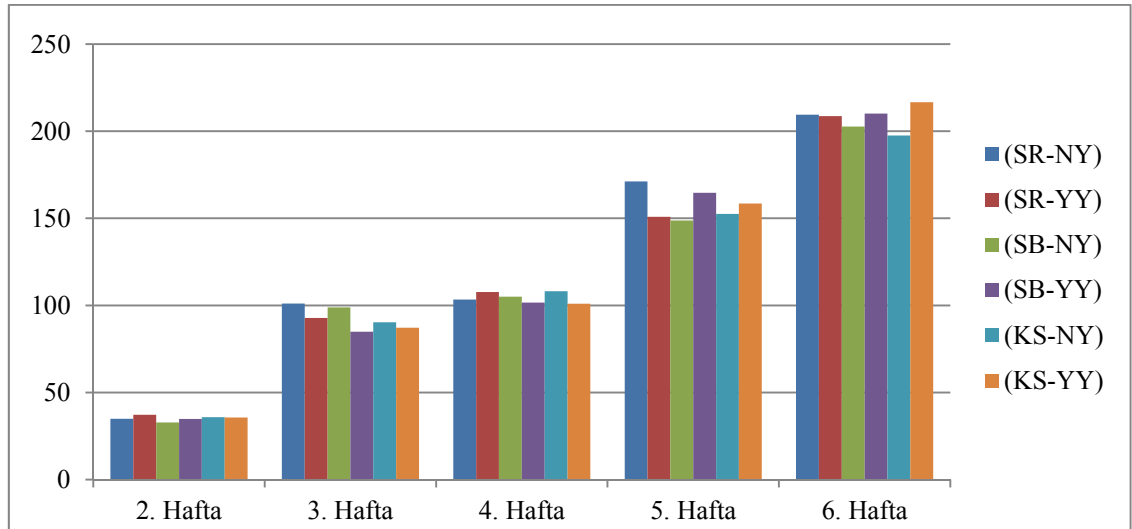
<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01

Ort: ortalama



Şekil 4.4. Grupların yem tüketimlerinin haftalara göre değişimi

#### 4.5. Kümülatif Yem Tüketimi

Araştırmada gruplara ait ortalama kümülatif yem tüketimi (KYT) Tablo 4.5’de gösterilmiştir. Denemenin 2. haftasında SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT sırasıyla 244,14 ve 260,50 g. olarak, SB grubunda , NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT sırasıyla 229,85 ve 243,66 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT sırasıyla 250,71 ve 249,50 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun KYT üzerine etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Üçüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 951,42 ve 909,83 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 921,71 ve 838,00 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY’nin ortalama KYT sırasıyla 883,28 ve 859,66 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin ve yerleşim sıklığının etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunurken ( $P<0.05$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Dördüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 1674,71 ve 1663,66 g. olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 1657,14 ve 1549,33 g. olarak belirlenmiştir. NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 2708,28 ve 2676,50 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin ve yerleşim sıklığının etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunurken ( $P<0.05$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Denemenin 5. haftasında SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 2873,00 ve 2720,00 g. olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 2698,14 ve 2702,16 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 2708,28 ve 2676,50 g. olarak bulunmuştur. Gruplar arasında aydınlatma süresinin ve yerleşim sıklığının etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunurken ( $P<0.05$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemsiz olarak belirlenmiştir.

Denemenin 6. haftasında SR grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 4339,57 ve 4180,83 g. olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 4117,00 ve 4173,17 g. olarak ve KS grubu NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYT değerleri sırasıyla 4091,14 ve 4193,17 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunurken ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi ise önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

Tablo 4.5. Grupların kümülatif yem tüketimine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları (g.)

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 günler		7-21 günler		7-28 günler		7-35 günler		7-42 günler	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	244,14	11,44	951,42	24,94	1674,71	43,13	2873,00	38,39	4339,57	48,85
	YY	260,50	11,44	909,83	24,94	1663,66	43,13	2720,00	38,39	4180,83	48,85
	ort	252,32	11,44	930,63 <sup>a</sup>	24,94	1669,19	43,13	2796,50 <sup>a</sup>	38,39	4260,20 <sup>a</sup>	48,85
SB	NY	229,85	11,44	921,71	24,94	1657,14	43,13	2698,14	38,39	4117,00	48,85
	YY	243,66	11,44	838,00	24,94	1549,33	43,13	2702,16	38,39	4173,17	48,85
	ort	236,76	11,44	879,85 <sup>ab</sup>	24,94	1603,23	43,13	2700,15 <sup>b</sup>	38,39	4145,08 <sup>b</sup>	48,85
KS	NY	250,71	11,44	883,28	24,94	1640,42	43,13	2708,28	38,39	4091,14	48,85
	YY	249,50	11,44	859,66	24,94	1566,83	43,13	2676,50	38,39	4193,17	48,85
	ort	250,10	11,44	871,47 <sup>b</sup>	24,94	1603,63	43,13	2692,39 <sup>b</sup>	38,39	4142,15 <sup>b</sup>	48,85
	NY	241,57	6,60	918,81	14,40	1657,42	24,90	2759,81	22,16	4182,57	28,20
	YY	251,22	6,60	869,16	14,40	1593,27	24,90	2699,55	22,16	4182,38	28,20
P <sup>4</sup>											
A		ÖS		*		ÖS		*		*	
Y		ÖS		*		ÖS		*		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS		*	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

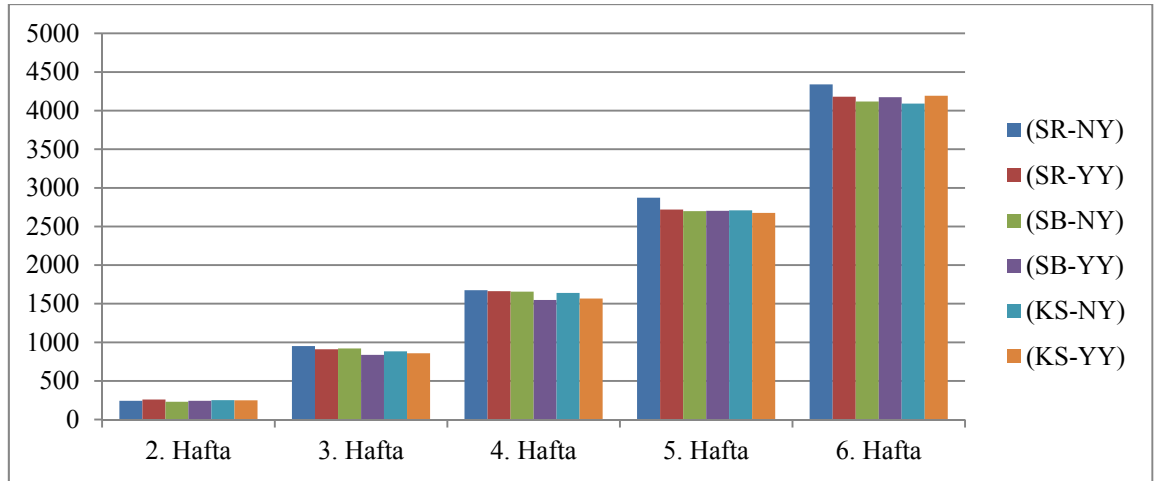
<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05,

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama



Şekil 4.5. Grupların kümülatif yem tüketimlerinin dönemlere göre değişimi



#### 4.6.Haftalık Yemden Yararlanma Oranı

Araştırmada gruplara ait ortalama yemden yararlanma oranı değerleri (YYO) Tablo 4.6'da gösterilmiştir. Denemenin 2. haftasında SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,16 ve 1,20 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,35 ve 1,38 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,29 ve 1,37 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemli bir farklılık ( $P>0.05$ ) oluşturmamıştır.

Üçüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,68 ve 1,73 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,82 ve 1,62 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,49 ve 1,79 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatmanın etkileri ise önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak bulunmuştur.

Dördüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,74 ve 1,75 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,74 ve 1,62 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 2,06 ve 1,62 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi ise önemli ( $P<0.05$ ) olarak tespit edilmiştir.

Beşinci haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,87 ve 1,67 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,73 ve 1,87 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 1,77 ve 1,73 olarak gözlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmamış fakat aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi çok önemli olarak bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Denemenin 6. haftasında SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 2,09 ve 2,42 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 2,12 ve 2,31 olarak ve KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarının ortalama YYO değerleri sırasıyla 2,06 ve 2,33 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmadığı ancak yerleşim sıklığının etkisi ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.6. Grupların haftalık yemden yararlanma değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 günler		14-21 günler		21-28 günler		28-35 günler		35-42 günler	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	1,16	0,07	1,68	0,08	1,74	0,10	1,87	0,05	2,09	0,07
	YY	1,20	0,07	1,73	0,08	1,75	0,10	1,67	0,05	2,42	0,07
	ort	1,18 <sup>b</sup>	0,07	1,71	0,08	1,74	0,10	1,77	0,05	2,26	0,07
SB	NY	1,35	0,07	1,82	0,08	1,74	0,10	1,73	0,05	2,12	0,07
	YY	1,38	0,07	1,62	0,08	1,62	0,10	1,87	0,05	2,31	0,07
	ort	1,36 <sup>a</sup>	0,07	1,72	0,08	1,68	0,10	1,80	0,05	2,22	0,07
KS	NY	1,29	0,07	1,49	0,08	2,06	0,10	1,77	0,05	2,06	0,07
	YY	1,37	0,07	1,79	0,08	1,62	0,10	1,73	0,05	2,33	0,07
	ort	1,33 <sup>a</sup>	0,07	1,64	0,08	1,84	0,10	1,75	0,05	2,20	0,07
NY		1,27	0,04	1,66	0,04	1,85	0,05	1,79	0,02	2,09	0,04
YY		1,32	0,04	1,71	0,04	1,66	0,05	1,76	0,02	2,36	0,04
P <sup>4</sup>											
A		*		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		*		ÖS		**	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		*		ÖS		**		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı

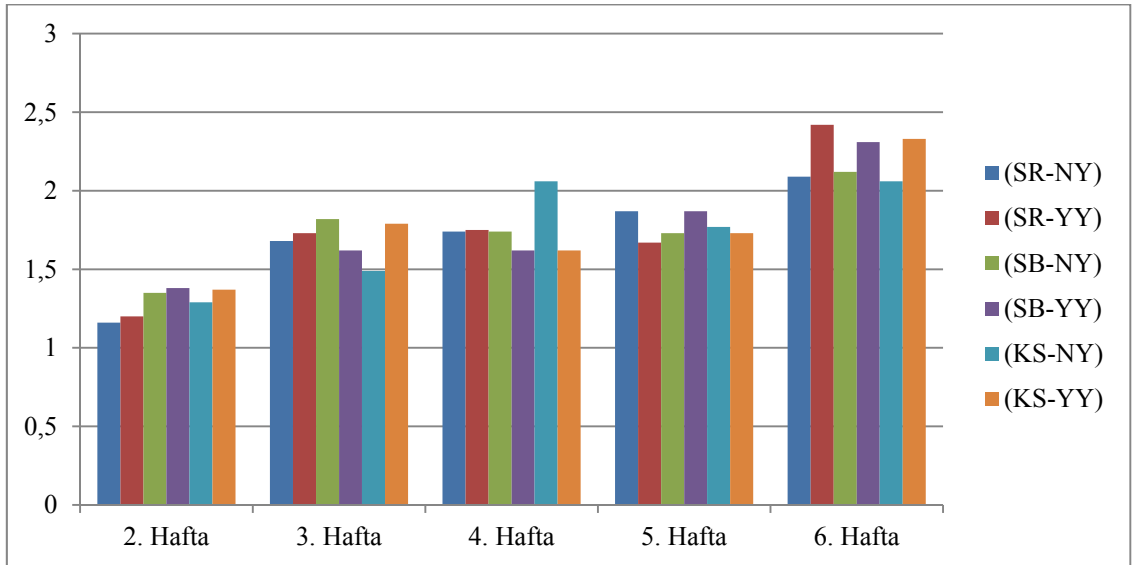
<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama



Şekil 4.6. Yemden yararlanma oranlarının haftalar itibarıyla muamele gruplarına göre değişimi

#### 4.7. Kümülatif Yemden Yararlanma Oranı

Araştırmada gruplara ait ortalama kümülatif yemden yararlanma oranı (KYYO) Tablo 4.7'de gösterilmiştir. Denemenin 2. Haftasında, SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,16 ve 1,20 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,35 ve 1,38 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,29 ve 1,38 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi ise önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

Üçüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,51 ve 1,53 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,68 ve 1,54 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,43 ve 1,64 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresinin etkileri önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak bulunmuştur.

Dördüncü haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,60 ve 1,62 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,70 ve 1,58 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,66 ve 1,63 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında KYYO değerleri üzerinde aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Beşinci haftada SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,70 ve 1,64 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,71 ve 1,69 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,70 ve 1,67 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında KYYO değerleri üzerinde aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Denemenin 6. haftasında SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,81 ve 1,84 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,83 ve 1,87 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KYYO değerleri sırasıyla 1,81 ve 1,86 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında KYYO değerleri üzerinde aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.7. Grupların kümülatif yemden yararlanma değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	7-14 gün		7-21 gün		7-28 gün		7-35 gün		7-42 gün	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	1,16	0,07	1,51	0,05	1,60	0,05	1,70	0,04	1,81	0,03
	YY	1,20	0,07	1,53	0,05	1,62	0,05	1,64	0,04	1,84	0,03
	ort	1,18 <sup>b</sup>	0,07	1,52	0,05	1,61	0,05	1,67	0,04	1,83	0,03
SB	NY	1,35	0,07	1,68	0,05	1,70	0,05	1,71	0,04	1,83	0,03
	YY	1,38	0,07	1,54	0,05	1,58	0,05	1,69	0,04	1,87	0,03
	ort	1,36 <sup>a</sup>	0,07	1,61	0,05	1,64	0,05	1,70	0,04	1,84	0,03
KS	NY	1,29	0,07	1,43	0,05	1,66	0,05	1,70	0,04	1,81	0,03
	YY	1,38	0,07	1,64	0,05	1,63	0,05	1,67	0,04	1,86	0,03
	ort	1,33 <sup>a</sup>	0,07	1,53	0,05	1,64	0,05	1,68	0,04	1,84	0,03
NY		1,27	0,04	1,54	0,03	1,65	0,03	1,70	0,02	1,81	0,01
YY		1,32	0,04	1,57	0,03	1,61	0,03	1,66	0,02	1,85	0,01
P <sup>4</sup>											
A		*		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A X Y <sup>3</sup>		ÖS		*		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı

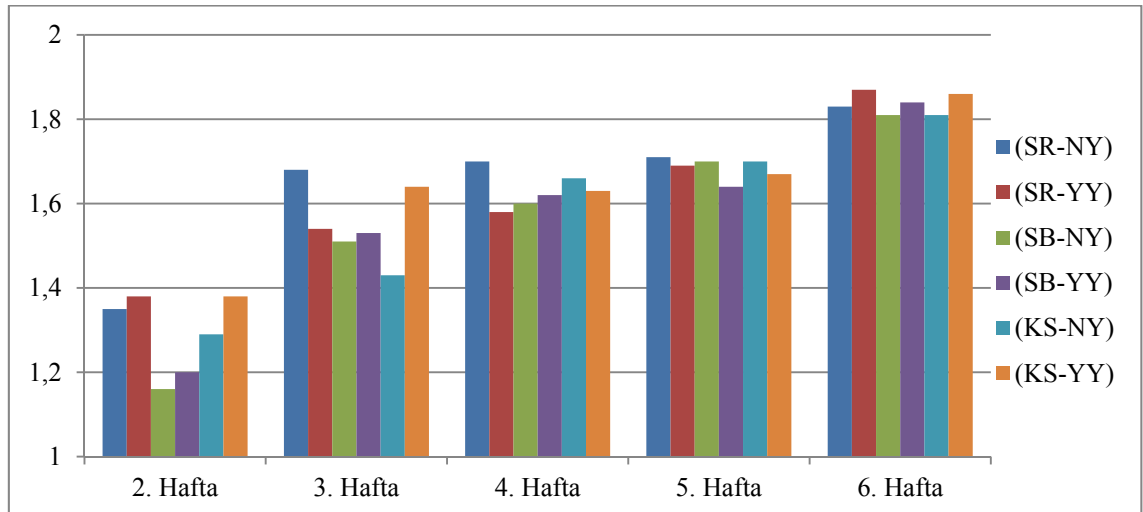
<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama



Şekil 4.7. Grupların kümülatif yemden yararlanma oranlarının dönemlere göre değişimi

#### 4.8. Yaşama Gücü

Gruplarda deneme sonuna kadar görülen yaşama gücü oranları Tablo 4.8'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre SR grubunda, NY ve YY yerleşim sıklığında yaşama gücü oranları sırasıyla % 100.00 ve % 95.00 olarak, SR grubunda, NY ve YY yerleşim sıklığında yaşama gücü oranları sırasıyla % 96.70 ve % 99.00 olarak, SR grubunda, NY ve YY yerleşim sıklığında yaşama gücü oranları sırasıyla % 96.70 ve % 95.00 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında Tonik İmmobilite değerleri bakımından aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.8. Gruplarda deneme sonuna kadar oluşan yaşama gücü değerleri (%)

Aydınlatma Süresi <sup>1</sup>	Yoğunluk <sup>2</sup>	Yaşama Gücü (%)
SR	NY	100.00
	YY	95.00
SB	NY	96.70
	YY	99.00
KS	NY	96.70
	YY	95.00
<b>P<sup>3</sup></b>		
A	ÖS	
Y	ÖS	

<sup>1</sup> SR: Sürekli Aydınlatma, SB: Sabit Aydınlatma Yerleşim Sıklığı, KS: Kesikli Aydınlatma

<sup>2</sup> NY: Normal Yoğunluk, YY: Yüksek Yoğunluk

<sup>3</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz,

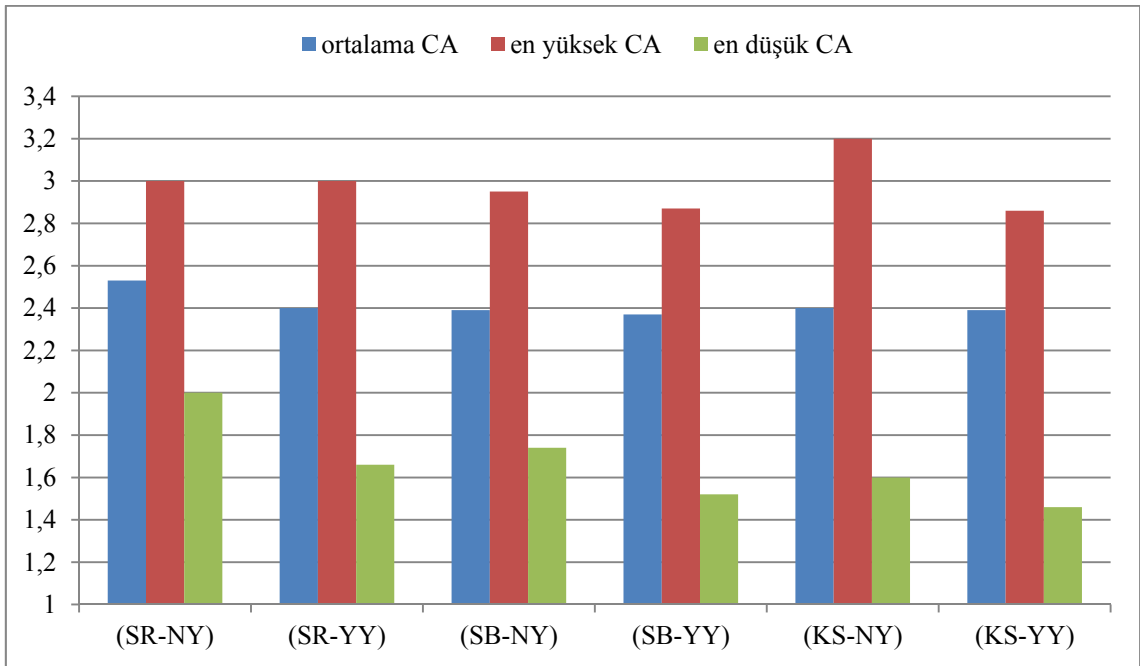
#### 4.9. Deneme Sonu Canlı Ağırlığına Ait Bir Örneklilik (Üniformite) Analizleri

Gruplarda deneme sonu canlı ağırlık değerlerine ait ortalama, standart hata, maksimum ve minimum değerler, ve varyasyon katsayısı değerleri Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Buna göre SR grubu, NY ve YY'nin final CA ortalamaları sırasıyla 2,53 kg ve 2,40 kg olarak, grupların en yüksek değerleri sırasıyla 3,00 kg ve 3,00 kg, en düşük değerleri sırasıyla 2,00 kg ve 1,66 kg ve Varyasyon Katsayıları (VK) ise sırasıyla % 7,50 ve %10,82 olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama final CA ortalamaları sırasıyla 2,39 kg ve 2,37 kg olarak, grupların en yüksek değerleri sırasıyla 2,95 kg ve 2,87 kg, en düşük değerleri sırasıyla 1,74 kg ve 1,52 kg ve Varyasyon Katsayıları (VK) ise sırasıyla % 11,29 ve % 10,97 olarak belirlenmiştir. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama final CA ortalamaları sırasıyla 2,40 kg ve 2,39 kg olarak, grupların en yüksek değerleri sırasıyla 3,20 kg ve 2,86 kg, en düşük değerleri sırasıyla 1,60 kg ve 1,46 kg ve Varyasyon Katsayıları (VK) ise sırasıyla % 12,91 ve % 11,29 olarak belirlenmiştir.

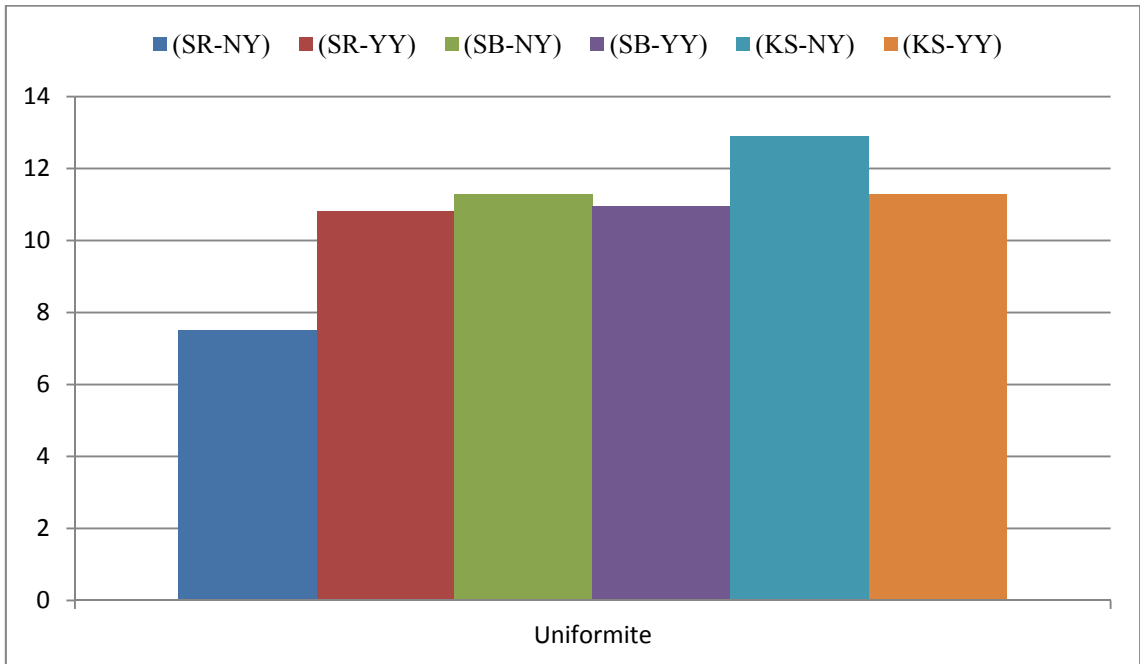
Tablo 4.9. Gruplarda deneme sonu canlı ağırlık değerlerine ait ortalama, standart hata, maksimum ve minimum değerler, ve varyasyon katsayısı

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	$\bar{x}$ (kg)	$S_{\bar{x}}$	En Yüksek (kg)	En Düşük (kg)	Varyasyon Katsayısı(%)
SR	NY	2,53	0,02	3,00	2,00	7,50
	YY	2,40	0,02	3,00	1,66	10,82
SB	NY	2,39	0,03	2,95	1,74	11,29
	YY	2,37	0,02	2,87	1,52	10,97
KS	NY	2,40	0,04	3,20	1,60	12,91
	YY	2,39	0,02	2,86	1,46	11,29





Şekil 4.8. Gruplarda deneme sonu canlı ağırlığına ait ortalama, maksimum ve minimum değerlerin değişimi



Şekil 4.9. Gruplar arasında varyasyon katsayısı değerlerinin değişimi

#### 4.10. Tonik İmmobilite

Araştırmada gruplara ait ortalama Tonik İmmobilite süreleri (Tİ) Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Buna göre SR grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama Tİ değerleri sırasıyla 101,10 ve 113,80 sn. olarak, SB grubu, , NY ve YY yoğunluklarında ortalama Tİ değerleri sırasıyla 109,20 ve 122,90 sn. olarak, KS grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama Tİ değerleri sırasıyla 61,80 ve 88,30 sn. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında Tonik İmmobilite değerleri bakımından aydınlatma süresi, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.10. Muamele gruplarında tonik immobilite süresi değerlerine ait ortalama ve standart hata değerleri

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	101,10	24,72
	YY	113,80	24,72
	ort	107,45	24,72
SB	NY	109,20	24,72
	YY	122,90	24,72
	ort	116,05	24,72
KS	NY	61,80	24,72
	YY	88,30	24,72
	ort	75,05	24,72
NY		90,70	14,27
YY		108,33	14,27
P <sup>4</sup>			
A		ÖS	
Y		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz,

Ort: ortalama

#### 4.11. Yürüme Skoru (Gait Score)

Araştırmada gruplara ait Yürüme Skorları Tablo 4.12'de gösterilmiştir. Buna göre SR, SB ve KS grupları için ortalama yürüme skoru değerleri sırasıyla 0.55, 0.41 ve 0.43 olarak sonuçlanmıştır. NY ve YY grupları için sırasıyla ortalama 0.46 ve 0.47 değerleri saptanmıştır. Vaka sayısı olarak karşılaştırıldığında ise SR grubu, NY'nin 0-5 arası puanlandırmaya göre yürümesi puanlandırılan piliç sayısı, sıfırdan beşe kadar sıra ile 36, 18, 3, 1, 2, 0 adet olarak, YY'nin 61, 30, 6, 2, 0, 1 adet olarak belirlenmiştir. SB grubu NY'nin 47, 10, 1, 1, 0, 1 olarak ve YY'nin ise 74, 18, 3, 1, 1, 3 olarak saptanmıştır. KS grubu NY'nin 41, 15, 1, 2, 1, 0 olarak ve YY'nin ise 73, 20, 3, 2, 1, 1 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında istatistik açıdan aydınlatma süresi, yürüme skorunu çok önemli olarak etkilerken ( $P<0.01$ ), yerleşim sıklığının yürüme skoru üzerine önemli derecede etkisi olmamıştır.

Tablo 4.11. Muamele gruplarına göre yürüme skoru dağılımı

Gruplara Göre Yürüme Skoru Dağılımı (adet piliç)						
	SR		SB		KS	
	NY	YY	NY	YY	NY	YY
n <sup>2</sup>	60	100	60	100	60	100
SKOR 0	36	61	47	74	41	73
SKOR 1	18	30	10	18	15	20
SKOR 2	3	6	1	3	1	3
SKOR 3	1	2	1	1	2	2
SKOR 4	2	0	0	1	1	1
SKOR 5	0	1	1	3	0	1
Oran <sup>1</sup>	% 40	% 39	% 22	% 26	% 32	% 27

<sup>1</sup>Oran: Yürüyüş bozukluğu görülenlerin (skor 1 ve 5 arası) tüm gruba oranı

<sup>2</sup>n: Gruptaki piliç sayısı

Tablo 4.12. Muamele gruplarına göre yürüme skoru değerleri

	<sup>2</sup> n	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$	<sup>1</sup> P
SR	160	0,55 <sup>a</sup>	0,069	**
SB	160	0,41 <sup>b</sup>	0,077	
KS	160	0,43 <sup>b</sup>	0,067	
NY	180	0,46	0,065	ÖS
YY	300	0,47	0,053	

<sup>1</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

<sup>2</sup>n: Gruptaki piliç sayısı

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

ÖS: Önemsiz, \*\*: p<0.01

#### 4.12. Tibial Dyschondroplasia

Gruplara göre kesim sonucu ortaya çıkan tibial dyschondroplasia (TD) skor değerleri Tablo 4.13’de verilmiştir. Bu sonuçlara göre SR grubu, NY ve YY’nin ortalama TD skor değerleri 0,44 ve 0,87 olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY’nin ortalama TD skor değerleri sırasıyla 0,50 ve 0,50 olarak belirlenmiştir. KS grubu, NY ve YY’nin ise sırasıyla 0,14 ve 0,62 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında, TD değerleri üzerinde aydınlatma süresi, yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistiki olarak önemli farklılık oluşturmamıştır (P>0.05).

Tablo 4.13. Muamele gruplarına göre Tibial dyschondroplasia ortalamaları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
SR	NY	0,44	0,28
	YY	0,87	0,30
SB	NY	0,50	0,27
	YY	0,50	0,30
KS	NY	0,14	0,32
	YY	0,62	0,30
P <sup>4</sup>			
A	ÖS		
Y	ÖS		
AxY <sup>3</sup>	ÖS		

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz,

#### 4.13. Kan Hücreleri ve Heterofil Lenfosit Oranı

Araştırmada gruplara ait ortalama kan hücreleri sayıları Tablo 4.14'de gösterilmiştir. Heterofil sayısı; SR grubu, NY ve YY'nin ortalama heterofil sayısı sırasıyla 39,30 ve 41,10 olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama heterofil sayısı sırasıyla 22,80 ve 30,70 olarak tespit edilmiştir. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama heterofil sayısı sırasıyla 27,10 ve 33,20 olarak saptanmıştır. Heterofil sayısı istatistiksel olarak, aydınlatma süreleri açısından çok önemli ( $P<0,01$ ), yerleşim sıklığı açısından önemli ( $P<0,05$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından ise önemsiz ( $P>0,05$ ) çıkmıştır.

Lenfosit sayısı; SR grubu, NY ve YY'nin ortalama lenfosit sayısı sırasıyla 42,10 ve 39,50 olarak tespit edilmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama lenfosit sayısı sırasıyla

54,60 ve 51,70 olarak bulunmuştur. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama lenfosit sayısı sırasıyla 55,30 ve 50,10 olarak belirlenmiştir. Lenfosit sayısı istatistiksel olarak, aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı açısından çok önemli ( $P<0,01$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından ise önemsiz ( $P>0,05$ ) olduğu gözlenmiştir.

Eozinofil sayısı; SR grubu, NY ve YY'nin ortalama eozinofil sayısı sırasıyla 4,90 ve 4,50 olarak tespit edilmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama eozinofil sayısı sırasıyla 8,40 ve 8,10 olarak bulunmuştur. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama eozinofil sayısı sırasıyla 7,70 ve 5,80 olarak belirlenmiştir. Eozinofil sayısı istatistiksel olarak, aydınlatma süreleri açısından önemli ( $P<0,05$ ), yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından ise önemsiz ( $P>0,05$ ) olduğu saptanmıştır.

Monosit sayısı; SR grubu, NY ve YY'nin ortalama monosit sayısı sırasıyla 2,30 ve 1,60 olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama monosit sayısı sırasıyla 2,70 ve 4,50 olarak belirlenmiştir. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama monosit sayısı sırasıyla 3,80 ve 4,00 ve olarak belirlenmiştir. Monosit sayısı istatistiksel olarak, aydınlatma süreleri açısından çok önemli ( $P<0,01$ ), yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından ise önemsiz ( $P>0,05$ ) olduğu tespit edilmiştir.

Bazofil sayısı; SR grubu, NY ve YY'nin ortalama bazofil sayısı sırasıyla 4,60 ve 5,70 olarak belirlenmiştir. SB grubu, NY ve YY'nin ortalama bazofil sayısı sırasıyla 7,20 ve 6,80 olarak belirlenmiştir. KS grubu, NY ve YY'nin ortalama bazofil sayısı sırasıyla 5,10 ve 4,70 ve olarak belirlenmiştir. Bazofil sayısı istatistiksel olarak, aydınlatma

süreleri açısından önemli ( $P<0,05$ ), yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından ise önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu gözlenmiştir.

H/L Oranı; SR grubu, NY ve YY yerleşim düzeyine göre H/L Oranı sırasıyla 0,94 ve 1,09 olarak saptanmıştır. SB grubu, NY ve YY yoğunluğuna göre H/L Oranı sırasıyla 0,42 ve 0,59 olarak tespit edilmiştir. KS grubu, NY ve YY yerleşim düzeyine göre H/L Oranı sırasıyla 0,49 ve 0,67 ve olarak belirlenmiştir. H/L Oranı, istatistiksel olarak, aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı açısından çok önemli ( $P<0,01$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon açısından önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.14. Muamele gruplarının lökosit değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Heterofil		Lenfosit		Eozinofil		Monosit		Bazofil		H/L Oranı	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	39,3	2,4	42,1	2,3	4,9	1,2	2,3	0,6	4,6	0,8	0,9	0,1
	YY	41,1	2,4	39,5	2,3	4,5	1,2	1,6	0,6	5,7	0,8	1,0	0,1
	ort	40,2 <sup>a</sup>	2,4	40,8 <sup>b</sup>	2,3	4,7 <sup>b</sup>	1,2	1,9 <sup>b</sup>	0,6	5,1 <sup>b</sup>	0,8	1,0 <sup>a</sup>	0,1
SB	NY	22,8	2,4	54,6	2,3	8,4	1,2	2,7	0,6	7,2	0,8	0,4	0,1
	YY	30,7	2,4	51,7	2,3	8,1	1,2	4,5	0,6	6,8	0,8	0,5	0,1
	ort	26,7 <sup>b</sup>	2,4	53,1 <sup>a</sup>	2,3	8,2 <sup>a</sup>	1,2	3,6 <sup>a</sup>	0,6	7,0 <sup>a</sup>	0,8	0,5 <sup>b</sup>	0,1
KS	NY	27,1	2,4	55,3	2,3	7,7	1,2	3,8	0,6	5,1	0,8	0,4	0,1
	YY	33,2	2,4	50,1	2,3	5,8	1,2	4,0	0,6	4,7	0,8	0,6	0,1
	ort	30,1 <sup>b</sup>	2,4	52,7 <sup>a</sup>	2,3	6,7 <sup>ab</sup>	1,2	3,9 <sup>a</sup>	0,6	4,9 <sup>b</sup>	0,8	0,5 <sup>b</sup>	0,1
NY	29,73	1,39	50,66	1,3	7,00	0,7	2,9	0,3	5,6	0,4	0,6	0,1	
YY	35,00	1,39	47,10	1,3	6,13	0,7	3,3	0,3	5,7	0,4	0,7	0,1	
P <sup>4</sup>													
A		**		**		*		**		*		**	
Y		*		**		ÖS		ÖS		ÖS		**	
AxY <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	

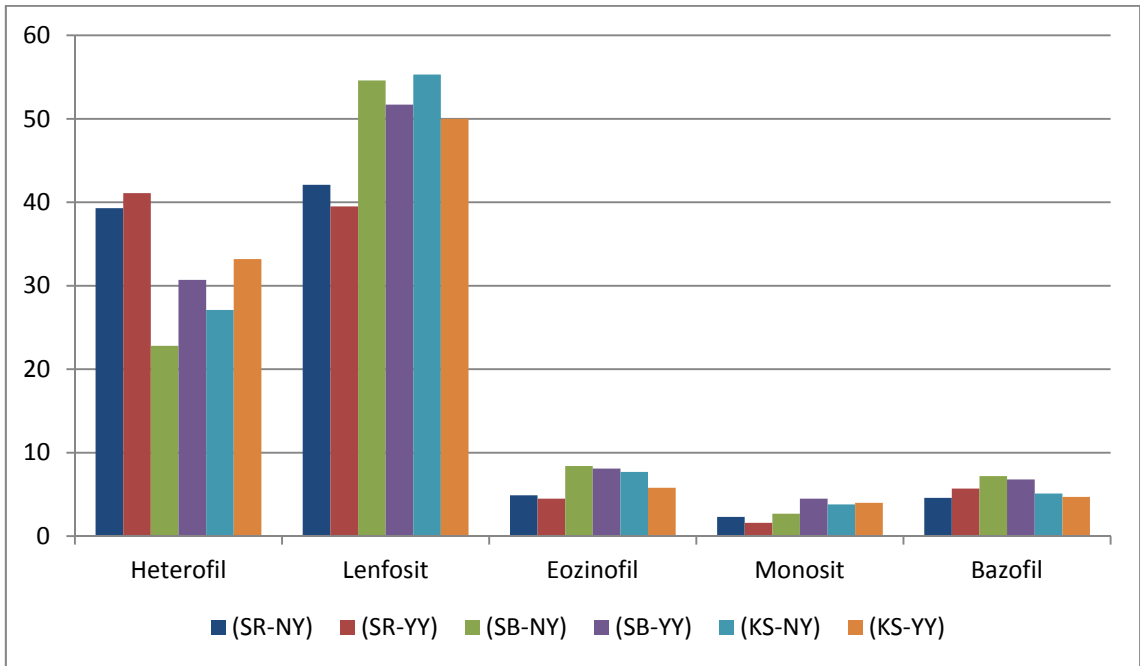
<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P&lt;0.05, \*\*: P&lt;0.01

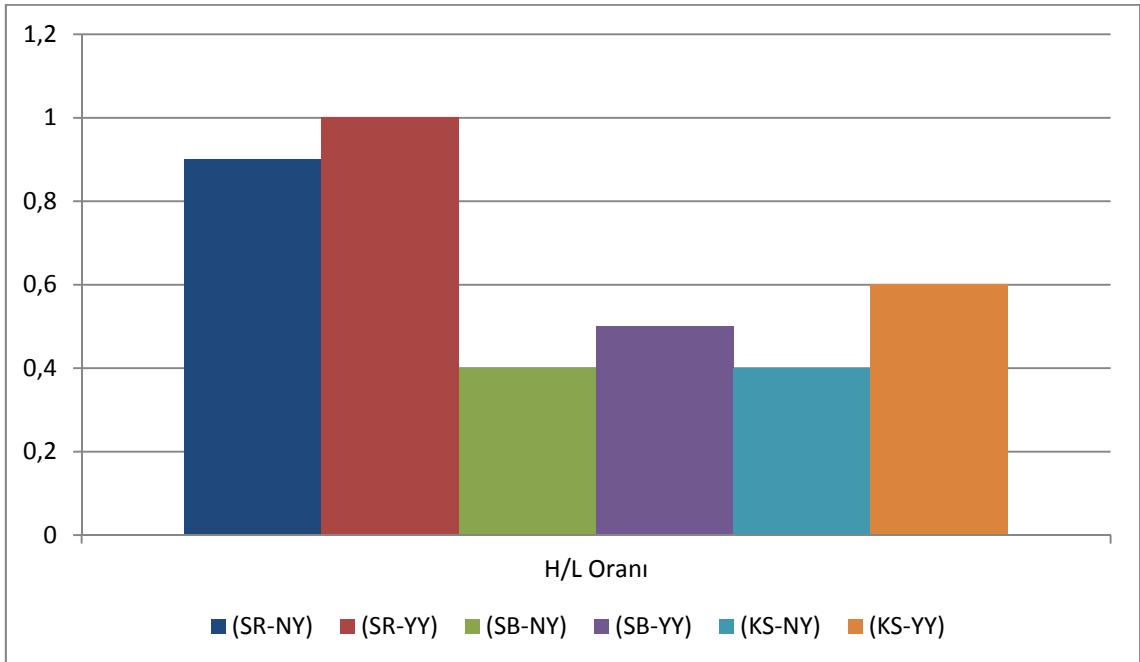
a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama





Şekil 4.10. Muamele gruplarında Lökosit sayılarının değişimi



Şekil 4.11. Muamele gruplarında Heterofil Lenfosit oranı değerlerinin değişimi

#### 4.14. Kesim Özellikleri

Araştırmada gruplara ait ortalama kan ağırlığı ve yüzde (%) oranı, tüy ağırlığı ve yüzde oranı Tablo 4.15’de gösterilmiştir.

Denemede SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama kan ağırlığı (KNA) sırasıyla 106 ve 96 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 83,60 ve 84 g. olarak, KS grubu, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla 87,00 ve 89,80 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

SR grubu, NY ve YY’nin ort. Kan oranı (KNO) sırasıyla % 4,34 ve 4,05 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla % 3,55 ve 3,58 olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla % 3,78 ve 3,89 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda ortalama tüy ağırlığı (TYA) sırasıyla 134,60 ve 125,20 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 113,20 ve 112 g. olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 116,60 ve 119,20 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık ( $P>0.05$ ) oluşturmamıştır.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama tüy oranı (TYO) sırasıyla % 5,52 ve 5,28 olarak, SB grubu, NY ve YY’nin ortalama TYO sırasıyla % 4,83 ve 4,79 olarak, KS grubu,

NY ve YY'nin ise ortalama TYO sırasıyla % 5,08 ve 5,16 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

Tablo 4.15. Kan ve Tüy Ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Kan		Kan (%)		Tüy		Tüy (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	106,00	3,59	4,34	0,12	134,60	3,54	5,52	0,11
	YY	96,00	3,59	4,05	0,12	125,20	3,54	5,28	0,11
	ort	101 <sup>a</sup>	3,59	4,19 <sup>a</sup>	0,12	129,90 <sup>a</sup>	3,54	5,40 <sup>a</sup>	0,11
SB	NY	83,60	3,59	3,55	0,12	113,20	3,54	4,83	0,11
	YY	84,00	3,59	3,58	0,12	112	3,54	4,79	0,11
	ort	83,80 <sup>b</sup>	3,59	3,57 <sup>b</sup>	0,12	112,60 <sup>b</sup>	3,54	4,81 <sup>b</sup>	0,11
KS	NY	87,00	3,59	3,78	0,12	116,60	3,54	5,08	0,11
	YY	89,80	3,59	3,89	0,12	119,20	3,54	5,16	0,11
	ort	88,40 <sup>b</sup>	3,59	3,83 <sup>b</sup>	0,12	117,90 <sup>b</sup>	3,54	5,12 <sup>ab</sup>	0,11
NY		92,20	3,22	3,89	0,02	121,46	4,54	5,15	0,25
YY		89,93	3,22	3,84	0,02	118,80	4,54	5,08	0,25
P <sup>4</sup>									
A		*		*		*		*	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*:  $P<0.05$ ,

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama baş ağırlığı ve yüzde (%) oranı, ayak ağırlığı ve yüzde (%) oranı Tablo 4.16'da gösterilmiştir.

Denemede SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda ortalama baş ağırlığı (BA) sırasıyla 61,50 ve 66 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 63,50 ve 63 g. olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 61,50 ve 57 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık oluşturmamıştır ( $P>0.05$ ).

Denemede SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda ortalama baş oranı (BO) sırasıyla % 2,52 ve 2,78 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 2,72 ve 2,72 olarak, KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 2,69 ve 2,47 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının önemli bir etkisi görülmezken, aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) farklılık oluşturmuştur.

Denemede SR grubu, NY ve YY'nin ortalama ayak ağırlığı (AA) sırasıyla 99,50 ve 89,00 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama AA sırasıyla 92,50 ve 98,00 g. olarak, KS grubunda, NY ve YY'nin ortalama AA sırasıyla 94,50 ve 100,00 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Denemede SR grubu, NY ve YY'nin ortalama ayak oranı (AO) sırasıyla % 4,08 ve 3,74 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 3,95 ve 4,22 olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 4,16 ve 4,34 olarak tespit

edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.16. Baş ve ayak ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Baş		Baş (%)		Ayak		Ayak (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	61,50	1,12	2,52	0,05	99,50	4,04	4,08	0,17
	YY	66,00	1,12	2,78	0,05	89,00	4,04	3,74	0,17
	ort	63,75 <sup>a</sup>	1,12	2,65	0,05	94,25	4,04	3,91	0,17
SB	NY	63,50	1,12	2,72	0,05	92,50	4,04	3,95	0,17
	YY	63,00	1,12	2,72	0,05	98,00	4,04	4,22	0,17
	ort	63,25 <sup>a</sup>	1,12	2,72	0,05	95,25	4,04	4,09	0,17
KS	NY	61,50	1,12	2,69	0,05	94,50	4,04	4,16	0,17
	YY	57,00	1,12	2,47	0,05	100,00	4,04	4,34	0,17
	ort	59,25 <sup>b</sup>	1,12	2,58	0,05	97,25	4,04	4,25	0,17
NY		62,16	1,03	2,64	0,04	95,50	4,01	4,06	0,23
YY		62,00	1,03	2,66	0,04	95,66	4,01	4,10	0,23
P <sup>4</sup>									
A		*		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		**		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama taşlık ve yüzde (%) oranı, karaciğer ve yüzde (%) oranı Tablo 4.17’de gösterilmiştir.

Denemede SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama taşlık ağırlığı (TA) sırasıyla 52,00 ve 47,00 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama TA sırasıyla 52,00 ve 55,00 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY'nin ise ortalama TA sırasıyla 56,00 ve 48,00 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın ve yerleşim sıklığının önemli bir etkisi görülmezken ( $P>0.05$ ), aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli ( $P<0.05$ ) farklılık oluşturmuştur.

Denemede SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama taşlık oranı (TO) sırasıyla % 2,14 ve 1,98 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla % 2,23 ve 2,37 olarak, KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla % 2,46 ve 2,08 olarak belirlenmiştir. . Gruplar arasında aydınlatmanın ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli ( $P<0.05$ ) olarak görülürken, yerleşim sıklığının önemli bir etkisi görülmemiştir.

Denemede SR grubu, NY ve YY'nin ortalama karaciğer ağırlığı (KCA) sırasıyla 43,50 ve 45,00 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama KCA sırasıyla 46,00 ve 45,50 g. olarak, KS grubu, NY ve YY'nin ortalama KCA sırasıyla 42,00 ve 45,50 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Denemede SR grubu, NY ve YY'nin ortalama karaciğer oranı (KCO) sırasıyla % 1,78 ve 1,90 olarak, SB grubu, NY ve YY'nin ortalama KCO sırasıyla % 1,96 ve 1,95 olarak ve KS grubu, NY ve YY'nin ortalama KCO sırasıyla % 1,84 ve 1,97 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma

süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.17. Taşlık ve karaciğer ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Taşlık		Taşlık (%)		Karaciğer		Karaciğer (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
	NY	52,00	1,54	2,14	0,07	43,50	3,37	1,30	0,05
	YY	47,00	1,54	1,98	0,07	45,00	3,37	1,90	0,05
	ort	49,50	1,54	2,06 <sup>b</sup>	0,07	44,25	3,37	1,84	0,05
SB	NY	52,00	1,54	2,23	0,07	46,00	3,37	1,96	0,05
	YY	55,00	1,54	2,37	0,07	45,50	3,37	1,95	0,05
	ort	53,50	1,54	2,30 <sup>a</sup>	0,07	45,75	3,37	1,96	0,05
KS	NY	56,00	1,54	2,46	0,07	42,00	3,37	1,84	0,05
	YY	48,00	1,54	2,08	0,07	45,50	3,37	1,97	0,05
	ort	52,00	1,54	2,27 <sup>a</sup>	0,07	43,75	3,37	1,91	0,05
NY		53,33	0,52	2,28	1,03	43,83	3,37	1,86	0,02
YY		50,00	0,52	2,14	1,03	45,33	3,37	1,94	0,02
P <sup>4</sup>									
A		ÖS		*		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		*		*		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*:  $P<0.05$

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama kalp ve yüzde (%) oranı, yenilmeyen iç organlar ağırlıkları ve yüzde (%) oranı Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Denemede SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama kalp ağırlıkları (KPA) sırasıyla 13,50 ve 17,00 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında

ortalama KPA sırasıyla 14,50 ve 13,50 g. olarak, KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında ortalama KPA sırasıyla 14,50 ve 16,50 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Denemede SR grubunda, NY ve YY'nin ortalama kalp oranı (KPO) sırasıyla % 0,55 ve 0,72 olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin ortalama KPO sırasıyla % 0,62 ve 0,57 olarak, KS grubu, NY ve YY'nin ortalama KPO sırasıyla % 0,63 ve 0,71 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemsiz olarak bulunmuş ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli ( $P<0.05$ ) farklılık oluşturmuştur.

Denemede SR grubu, NY ve YY yoğunluklarında ortalama yenilmeyen iç organlar ağırlığı (YA) sırasıyla 122 ve 117 g. olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 121 ve 132,50 g. olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla 112 ve 116,70 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Denemede SR grubu, NY ve YY'nin ortalama yenilmeyen iç organlar oranı (YO) sırasıyla % 5,00 ve 4,93 olarak, SB grubunda, NY ve YY'nin sırasıyla % 5,16 ve 5,69 olarak, KS grubunda, NY ve YY'nin sırasıyla % 4,94 ve 5,06 değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi istatistik açıdan önemli olarak bulunmuş ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli bir farklılık oluşturmamıştır.



Tablo 4.18. Kalp ve yenilmeyen iç organlar ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Kalp		Kalp (%)		Yenilmeyen İç organlar		Yenilmeyen İç organlar (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	13,50	0,68	0,55	0,02	122,00	3,72	5,00	0,14
	YY	17,00	0,68	0,72	0,02	117,00	3,72	4,93	0,14
	ort	15,25	0,68	0,63	0,02	119,50	3,72	4,97 <sup>b</sup>	0,14
SB	NY	14,50	0,68	0,62	0,02	121,00	3,72	5,16	0,14
	YY	13,50	0,68	0,57	0,02	132,50	3,72	5,69	0,14
	ort	14,00	0,68	0,60	0,02	126,75	3,72	5,42 <sup>a</sup>	0,14
KS	NY	14,50	0,68	0,63	0,02	112,00	3,72	4,94	0,14
	YY	16,50	0,68	0,71	0,02	116,70	3,72	5,06	0,14
	ort	15,50	0,68	0,67	0,02	114,35	3,72	5,00 <sup>b</sup>	0,14
NY		14,16	1,62	0,60	0,03	118,33	1,75	5,03	2,13
YY		15,66	1,62	0,67	0,03	122,06	1,75	5,23	2,13
P <sup>4</sup>									
A		ÖS		ÖS		ÖS		*	
Y		ÖS		*		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		*		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*: P<0.05

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

#### 4.15. Karkas Özellikleri

Araştırmada gruplara ait ortalama sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, sıcak randıman (%), soğuk randıman (%) Tablo 4.19'da gösterilmiştir.

SR grubu, NY ve YY'nin ortalama sıcak karkas ağırlığına (SCKA) ait değerler sırasıyla 1791,60 ve 1764,70 g. olarak, SB grubu, NY ve YY'nin sırasıyla 1749,30 ve 1723,30 g. olarak ve KS grubu, NY ve YY'nin ise sırasıyla 1705,10 ve 1717,00 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında SCKA açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY'nin ortalama soğuk karkas ağırlığına ait değerler (SĞKA) sırasıyla 1775,00 ve 1752,20 g. olarak, SB grubu, NY ve YY'nin ortalama SĞKA sırasıyla 1729,30 ve 1703,90 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY'nin ortalama SĞKA sırasıyla 1691,00 ve 1701,00 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında SĞKA açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY'nin yüzde sıcak randımanı (SCR) sırasıyla % 73,57 ve 74,55 olarak, SB grubu, NY ve YY'nin sırasıyla % 74,89 ve 74,14 olarak, KS grubu, NY ve YY'nin ise sırasıyla % 74,72 ve 74,50 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında SCR açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY'nin yüzde soğuk randımanı (SĞR) sırasıyla % 72,88 ve 74,02 olarak, SB grubu, NY ve YY'nin sırasıyla % 74,04 ve 73,31 olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY'nin sırasıyla % 74,09 ve 73,80 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında

SĞR açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.19. Kesim sonunda sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarına ve randımanlarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Sıcak karkas ağırlığı (g)		Soğuk karkas ağırlığı (g)		Sıcak randıman (%)		Soğuk randıman (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	1791,60	32,39	1775,00	38,92	73,57	1,33	72,88	1,27
	YY	1764,70	32,39	1752,20	38,92	74,55	1,33	74,02	1,27
	ort	1778,15	32,39	1763,60	38,92	74,06	1,33	73,45	1,27
SB	NY	1749,30	32,39	1729,30	38,92	74,89	1,33	74,04	1,27
	YY	1723,30	32,39	1703,90	38,92	74,14	1,33	73,31	1,27
	ort	1736,30	32,39	1716,60	38,92	74,52	1,33	73,67	1,27
KS	NY	1705,10	32,39	1691,00	38,92	74,72	1,33	74,09	1,27
	YY	1717,00	32,39	1701,00	38,92	74,50	1,33	73,80	1,27
	ort	1711,05	32,39	1696,00	38,92	74,61	1,33	73,95	1,27
NY		1748,66	22,32	1731,76	18,91	74,39	2,32	73,67	3,23
YY		1735,00	22,32	1719,03	18,91	74,40	2,32	73,71	3,23
P <sup>4</sup>									
A		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz,

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama Boyun, Boyun oranı (%), Tüm kanat, Tüm kanat oranı (%), Tablo 4.20’de gösterilmiştir.

SR grubu, NY ve YY’nin ort. boyun ağırlığı (BOA) değerleri sırasıyla 102,40 ve 86,20 g. olarak, SB grubu, NY ve YY’nin sırasıyla 93,30 ve 99,60 g. olarak, KS grubunda ise NY ve YY’nin sırasıyla 94,60 ve 97,20 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi önemli olarak bulunurken ( $P<0.05$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatmanın etkileri önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak tespit edilmiştir.

SR grubu, NY ve YY’nin ort. Boyun oranı (BOO) değerleri sırasıyla % 5,77 ve 4,93 olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 5,39 ve 5,84 % olarak ve KS grubu, NY ve YY’nin ise sırasıyla % 5,58 ve 5,70 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi çok önemli olarak bulunmuş ( $P<0.01$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresinin etkileri önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak olduğu gözlenmiştir.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama tüm kanat ağırlığı (TKA) değerleri sırasıyla 198,00 ve 198,40 g. olarak, SB grubu, NY ve YY’nin sırasıyla 195,60 ve 197,40 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY’nin sırasıyla 200,50 ve 198,80 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında TKA açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama tüm kanat oranına (TKO) ait değerler sırasıyla % 5,77 ve 4,93 olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 5,39 ve 5,84 olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluğunda ise sırasıyla % 5,58 ve 5,70 olarak

belirlenmiştir. Gruplar arasında TKO açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.20. Boyun ve kanat ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hataları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Boyun		Boyun (%)		Tüm kanat		Tüm kanat (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR		102,40	4,23	5,77	0,02	198,00	5,61	11,15	0,26
	YY	86,20	4,23	4,93	0,02	198,40	5,61	11,34	0,26
	ort	94,30	4,23	5,35	0,02	198,20	5,61	11,25	0,26
SB	NY	93,30	4,23	5,39	0,02	195,60	5,61	11,29	0,26
	YY	99,60	4,23	5,84	0,02	197,40	5,61	11,57	0,26
	ort	96,45	4,23	5,62	0,02	196,50	5,61	11,43	0,26
KS	NY	94,60	4,23	5,58	0,02	200,50	5,61	11,88	0,26
	YY	97,20	4,23	5,70	0,02	198,80	5,61	11,69	0,26
	ort	95,90	4,23	5,64	0,02	199,65	5,61	11,78	0,26
NY		96,76	3,45	5,58	0,02	198,03	4,62	11,44	2,21
YY		94,33	3,45	5,49	0,02	198,20	4,62	11,53	2,21
P <sup>4</sup>									
A		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		*		**		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup>A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup>Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup>AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksiyon

<sup>4</sup>P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama kuyruk ağırlığı, yüzde (%) kuyruk oranı, bütün göğüs ağırlığı, yüzde (%) bütün göğüs oranı Tablo 4.21’de gösterilmiştir.

SR grubu, NY ve YY yoğunluğunda ortalama kuyruk ağırlığı (KA) sırasıyla 19,60 ve 20,60 g. olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 20,40 ve 24,20 g. olarak ve KS grubu, NY ve YY yoğunluğunda ise sırasıyla 23,60 ve 19,60 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında YTKA açısından aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama kuyruk oranı (KO) değerleri sırasıyla % 1,10 ve 1,18 olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 1,18 ve 1,42 olarak, KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla % 1,39 ve 1,15 olarak bulunmuştur. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama göğüs ağırlığı (GA) değerleri sırasıyla 799,40 ve 779,40 g. olarak, SB grubu, NY ve YY yoğunluğunda sırasıyla 745,80 ve 711,20 g. olarak, KS grubu, NY ve YY yoğunluğunda ise GA sırasıyla 720,80 ve 726,40 g. olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi çok önemli olarak bulunmuş ( $P<0.01$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkileri önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak olduğu tespit edilmiştir.

SR grubu, NY ve YY’nin ortalama göğüs oranı (GO) değerleri sırasıyla % 45,04 ve 44,48 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında YGA sırasıyla % 43,09 ve 41,72 olarak, KS grubu, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla % 42,56 ve 42,68

olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatmanın etkisi çok önemli olarak bulunmuş ( $P<0.01$ ), yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksyonun etkileri önemsiz ( $P>0.05$ ) olarak bulunmuştur.

Tablo 4.21. Kuyruk ve göğüs ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları, ortalamaları ve standart hata değerleri

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Kuyruk		Kuyruk (%)		Bütün göğüs		Bütün göğüs (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	19,60	1,99	1,10	1,18	799,40	19,13	45,04	1,13
	YY	20,60	1,99	1,18	1,18	779,40	19,13	44,48	1,13
	ort	20,10	1,99	1,14	1,18	789,40 <sup>a</sup>	19,13	44,76 <sup>a</sup>	1,13
SB	NY	20,40	1,99	1,18	1,18	745,80	19,13	43,09	1,13
	YY	24,20	1,99	1,42	1,18	711,20	19,13	41,72	1,13
	ort	22,30	1,99	1,30	1,18	728,50 <sup>b</sup>	19,13	42,41 <sup>b</sup>	1,13
KS	NY	23,60	1,99	1,39	1,18	720,80	19,13	42,56	1,13
	YY	19,60	1,99	1,15	1,18	726,40	19,13	42,68	1,13
	ort	21,60	1,99	1,27	1,18	723,60 <sup>b</sup>	19,13	42,62 <sup>b</sup>	1,13
NY		21,20	0,79	1,22	2,23	755,33	9,14	43,56	2,10
YY		21,46	0,79	1,25	2,23	739,00	9,14	42,96	2,10
<b>P<sup>4</sup></b>									
A		ÖS		ÖS		**		**	
Y		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
A x Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan interaksyon

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*\*:  $P<0.01$

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

Ort: ortalama

Araştırmada gruplara ait ortalama bütün but ağırlığı, spesiyal but ağırlığı, baget ağırlığı, yüzde (%) but oranı Tablo 4.22'de gösterilmiştir.

SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama but ağırlığı (BUA) değerleri sırasıyla 695,60 ve 719,20 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 682,40 ve 701,20 g. olarak ve KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla 659,40 ve 693,00 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi önemli ( $P<0.05$ ) olarak gözlenmiştir.

SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında spesiyal but ağırlığı (SBUA) sırasıyla 510,60 ve 524,20 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 497,90 ve 495,40 g. olarak ve KS grubunda ise, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 465,60 ve 504,40 g. olarak saptanmıştır. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin nemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama baget ağırlığı (BAA) değerleri sırasıyla 270,40 ve 246,60 g. olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla 251,00 ve 255,00 g. olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla 231,00 ve 248,40 g. olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresinin, yerleşim sıklığının ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun etkisinin nemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu saptanmıştır.

SR grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ortalama but oranı (BUO) sırasıyla % 39,48 ve 41,17 olarak, SB grubunda, NY ve YY yoğunluklarında sırasıyla % 39,16 ve



41,03 olarak, KS grubunda, NY ve YY yoğunluklarında ise sırasıyla % 39,07 ve 40,76 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki etkisi istatistik açıdan önemli bir farklılık oluşturmazken ( $P>0.05$ ), yerleşim sıklığının etkisi çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.22. But, bageet ağırlıkları

A <sup>1</sup>	Y <sup>2</sup>	Bütün but		Spesiyal but		Bageet		Bütün But (%)	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
SR	NY	695,60	26,14	510,60	38,08	270,40	22,31	39,48	2,50
	YY	719,20	26,14	524,20	38,08	246,60	22,31	41,17	2,50
	ort	707,40	26,14	517,40	38,08	258,50	22,31	40,33	2,50
SB	NY	682,40	26,14	497,90	38,08	251,00	22,31	39,16	2,50
	YY	701,20	26,14	495,40	38,08	255,00	22,31	41,03	2,50
	ort	691,80	26,14	496,65	38,08	253,00	22,31	40,10	2,50
KS	NY	659,40	26,14	465,60	38,08	231,00	22,31	39,07	2,50
	YY	693,00	26,14	504,40	38,08	248,40	22,31	40,76	2,50
	ort	676,20	26,14	485,00	38,08	239,70	22,31	39,91	2,50
NY		679,13	29,54	491,36	37,18	250,80	24,81	39,24	0,34
YY		704,46	29,54	508,00	37,18	250,00	24,81	40,99	0,34
P <sup>4</sup>									
A		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	
Y		*		ÖS		ÖS		**	
Ax Y <sup>3</sup>		ÖS		ÖS		ÖS		ÖS	

<sup>1</sup> A: Aydınlatma Süresi

<sup>2</sup> Y: Yerleşim Sıklığı

<sup>3</sup> AxY: Aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı arasında oluşan etkileşim

<sup>4</sup> P: İstatistiksel önemlilik derecesi

ÖS: Önemsiz, \*:  $P<0.05$ , \*\*:  $P<0.01$

Ort: ortalama

## 5. TARTIŞMA

Deneme sonunda aydınlatma grupları arasında son hafta günlük CAA açısından önemli bir farklılık oluşmazken ( $P>0.05$ ), son hafta CA ortalamasına baktığımızda SR, SB ve KS grupları için sırasıyla 2469.45 g, 2384.25 g ve 2399.30 g olan değerler için istatistik açıdan SR grubu, SB ve KS gruplarına göre önemli derecede ( $P<0.05$ ) yüksek değere sahip olduğu görülmüştür. SB ve KS grupları arasında ise istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır ( $P>0.05$ ). SR grubunda gün ışığı kısıtlamasına gidilmediği için piliçlerin istedikleri zaman yeme ve suya ulaşabilmeleri, beklenen bir etki olarak yüksek CA doğurmuştur. Birçok araştırmacının sonuçlarında bunu göstermektedir<sup>14,16,21,75,76</sup>. Ingram ve ark.<sup>16</sup> SR ile SB muamelelerinde sırasıyla 2270 ve 2200 g. CA elde etmişlerdir, CA sonuçları bu çalışmaya göre daha düşük çıkmıştır. Diğer yandan SR aydınlatma programının final CA üzerinde bir etkisi olmadığını belirten çalışmalar da vardır. Lien ve ark.<sup>182</sup> SR ile SB aydınlatma programlarını karşılaştırdıkları denemelerinde 29. günde CA'ları sırasıyla 1529 ve 1491 g. olarak tespit edip, SR grubunu önemli derecede yüksek bulurken, 43. günde sırasıyla 2833 ve 2805 g. CA için ve 49. gün tartımda 3325 ve 3326 g. CA için istatistiksel önemli bir farklılık saptamamışlardır. Özkan ve ark.<sup>197</sup> SR ve SB aydınlatma programlarının etkilerini karşılaştırdığı denemelerinde 21. ve 42. gün CA sonuçlarını incelemişler, 21. günde sırasıyla 877 ve 778 g. CA değerleri için SR grubunun ortalamasını SB grubundan çok önemli derecede ( $P<0.01$ ) yüksek olduğunu tespit etmelerine rağmen, 42. günde sırasıyla 2641 ve 2569 g. değerleri için istatistiksel bir farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Final CA sonuçları bu çalışmadakinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Onbaşlar ve ark.<sup>10</sup> ise yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresinin etkilerini incelediği denemede, aydınlatma programları olarak SR ve SB programlarını kullanmışlar ve aydınlatma

gruplarında final CA'ları sırasıyla 2426 ve 2415 g. olarak tespit etmişlerdir. Önemli bir farklılığa rastlamamışlardır ve bulunan final CA bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Yerleşim sıklığının etkisini ise çok önemli olarak saptamışlar ( $P<0.01$ ) ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonu ise önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçları destekleyen başka araştırmalarda mevcuttur<sup>81,98</sup>.

Stub ve Vestegaard<sup>60</sup> SR ve SB (16A:8K) aydınlatma programlarını karşılaştırdıklarında 14. ve 28. Günlerdeki CA değerleri bakımından gruplar arasında farklılık bulamazken, 42. günde SB grubunda SR grubuna göre % 5 daha yüksek CA değerlerine sahip olduğunu saptamışlardır. Belirlenen final CA değerleri SR ve SB için sırasıyla 1732 ve 1667 g. olmuştur. Elde edilen bu değerlerin bulgularımızdan daha düşük olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Onbaşlar ve ark.<sup>20</sup> ise SR ile KS (1A:3K) aydınlatma programlarını karşılaştırdıkları denemede final CA değerlerini sırası ile 2465 ve 2523 g. olarak tespit etmişler ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Bildirdikleri değerler SR muamelesi için bu çalışma ile benzerlik arzederken KS muamelesi bu çalışmadakinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Canlı ağırlık açısından 2, 3, 4, ve 5. haftalara baktığımızda SR grubu bu haftalarda çok önemli derecede ( $P<0.01$ ) diğer gruplardan daha yüksek ağırlığa sahip olduğu, SB ve KS grupları arasında ise 2. haftada KS grubu SB grubundan fazla çıkarken diğer haftalarda gruplar arasında önemli bir farklılık oluşmamıştır ( $P>0.05$ ). Aydınlatma gruplarına CAA açısından bakıldığında 3., 4., 5., ve 6., haftalarda gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ondört günlük yaşa kadar SB aydınlatması yerine KS aydınlatmasının daha yüksek CA kazancı sağladığı gözlenmiştir. Ancak sonrasında CA açısından bu iki gruptan birini tercih etmek bir anlam ifade etmeyecektir. Classen

ve ark.<sup>84</sup> etlik piliçlerin erken döneminde SB programının aydınlatma süresini kısaltması nedeniyle piliçlerin CA'nı düşürdüğünü belirtmişlerdir. Classen'in tespiti bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Bunun sebebinin büyümenin hızlı olduğu ilk haftalarda yem ve su ihtiyacının daha sık karşılanması gerektiği ve sabit aydınlatmanın diğer aydınlatmalara göre gün içinde daha uzun süre karanlık oluşturduğu ve dolayısıyla bu sürede yem ve su ihtiyacının yeterince karşılanamamasından kaynaklandığı düşünülmemektedir.

Yerleşim sıklığına göre CA değerlerine baktığımızda 42. günde NY ortalamasının önemli derecede ( $P<0.05$ ) ve 21. günde yine NY ortalamasının çok önemli derecede ( $P<0.01$ ) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna paralel olarak günlük CAA değerleri de 3. ve 6. haftalarda aynı önemlilik derecelerinde etkili olduğu saptanmıştır. Diğer haftalarda ise yerleşim sıklığının CA değerleri üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır. Hassanein'de<sup>198</sup> 3. ve 6. haftalarda yerleşim sıklığının CA ve CAA üzerindeki etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuştur. Yerleşim yoğunluğu olarak 14.4, 16.4 ve 18.5 broyler/m<sup>2</sup> alanda tespit ettiği final CA değerleri sırasıyla 2120, 1802 ve 1697 g. Olarak bildirişyle, bu çalışmadakine göre daha düşük değerlerdir.

YY grubunda CA değerlerinde son hafta meydana gelen düşüş, metrekare başına düşen CA'nın tolere edilebilir düzeyi 5. haftada sona erdiği ve artık performansın negatif etkilendiğini göstermektedir. Beşinci haftaya kadar yerleşim sıklığından önemli derecede etkilenmeyen CA, 3. haftada YY grubunda önemli oranda düşüş göstermiş ve bir sonraki hafta bu farklılık ortadan kalkmıştır. Bu yüzden yalnızca 3. hafta verilerine dayanılarak yerleşim sıklığını azaltmayı tavsiye etmek doğru değildir. Yerleşim sıklığının üst sınırını vermek için birim alan başına düşen toplam CA değerlerine bakacak olursak, CA için kırılma noktası olarak belirlenen 5. haftada metrekareye düşen

toplam CA değerleri NY ve YY için sırasıyla 21,12 kg/m<sup>2</sup> ve 35,26 kg/m<sup>2</sup> olduğu görülür. Deneme sonuçlarına göre çıkarılabilecek sonuç; yerleşim sıklığı açısından 35,26 kg/m<sup>2</sup> toplam CA'a kadar yüksek yoğunluk (20 broyler/m<sup>2</sup>) uygulanması bir sorun oluşturmamaktadır. YY uygulamasının CA ve günlük CAA'nı dşreine dair bulgumuzu doğrulayan çalışmalar vardır<sup>30,31,34,35,37,39-44,198,199</sup>. Kaynak ve ark.<sup>45</sup> CA'nın yerleşim sıklığı ile değişmeyeceğini bildirmişlerdir. Işan ve ark.<sup>46</sup> ise 35 günlük denemede CA'nın yerleşim sıklığı ile değişmediğini bildirmişlerdir.

Aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon etkisine baktığımızda yalnızca 3. hafta CA değerleri üzerinde istatistiksel önemli bir farklılığın (P>0.05) oluştuğu tespit edilmiştir. Fakat bulgularımızdan farklı olarak Onbaşlar ve ark.<sup>10</sup> broylerler üzerinde yerleşim sıklığı (11.9 broyler/m<sup>2</sup> ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup>) ve aydınlatma sürelerinin (24A:0K ve 16A:8K) etkisini inceledikleri çalışmada aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonu 3. haftada CA ve CAA değerleri açısından önemsiz olduğunu tespit ederken, 6. haftada CA ve CAA değerler üzerine etkisinin ise önemli (P<0.05) olduğunu bildirmişlerdir.

Deneme sonunda aydınlatma grupları açısından KYT'e baktığımızda SR, SB ve KS grupları için sırasıyla 4260,20, 4145,08 ve 4142,15 g olan değerler istatistik aından önemli farklılıklar oluşturmuştur (P<0.05). CA'ta olduğu gibi SR grubu KYT değerlerinde de diğer iki gruptan yüksek olduğu saptanmış, SB ve KS grupları arasında ise önemli istatistiksel farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. KYT sonuçları farklılık göstermesine karşın istatistiki olarak aydınlatma grupları arasında KYYO değerleri açısından önemli farklılık oluşmamıştır (P>0.05).

Bölükbaşı ve Yılmaz<sup>81</sup> SR uygulaması ile KS uygulamasını karşılaştırmış 42. gün KYT değerlerini sırası ile 3419 ve 3368 g. olarak saptamışlardır. Yine 42. gün KYYO değerlerini ise 1.67 ve 1.62 olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre KYT ve KYYO açısından gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuç bulgularımızla paralellik arz etmektedir. KYT değerleri bakımından ise bu çalışmada SR grubunun diğer gruplardan önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiş ve Bölükbaşı ve Yılmazın bildirdiği değerlerden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Robbins ve ark.<sup>14</sup> 16A:8K olan SB grubu ile SR grubunu karşılaştırdıkları broylerler için, SR grubunun SB grubuna göre daha fazla KYT değerlerine sahip olduğu, KYYO değerlerinin ise değişmediğini bildirmişlerdir. Bu sonuç bulgularımızla örtüşmektedir. Altan ve ark.<sup>200</sup> 40 günlük yaşa kadar yetiştirdikleri broylerler üzerinde yaptıkları çalışmada birinci grupta (Kontrol) 3-40. günlerde 23A:1K, 2. grupta 4-35. günlerde dogal gün uzunluğu, 36-40. günler 23A:1K, 3. grupta 3-21. günler 23A:1K, 22-40. günler 12A:11K:1A aydınlatma programı uygulamışlardır. Sonuç olarak ışık kısıtlamasına gidilen bu tür aydınlatma programlarının KYT ve KYYO değerleri açısından istatistiksel önemli bir farklılık oluşturmadığını bildirmişlerdir. KYYO değerleri açısından bu çalışma ile uyum gösterdiği gözlenmiştir. İşcan<sup>201</sup> 9 ayı kesikli aydınlatma periyodu ve SB grubu üzerinde yaptığı araştırmada bulgularımızdan farklı olarak SB grubunda, diğer kesikli aydınlatma gruplarına oranla daha düşük KYT ve KYYO değerlerini tespit etmişlerdir. Fakat kesikli aydınlatma grupları arasında KYT ve KYYO değerleri açısından önemli bir farklılığın olmadığını bildirilmiştir. Onbaşlar ve ark.<sup>20</sup> broylerler üzerinde yaptıkları çalışmada SR uygulaması ile 1A:3K olan KS uygulamasını karşılaştırmışlardır. Deneme sonunda KYT değerleri açısından SR grubunun daha yüksek olduğu ve KYYO açısından ise KS grubunun daha iyi olduğunu

bulmuşlardır. SR grubu ile KS (1A:3K) grubunun karşılaştırıldığı bu çalışma KYT açısından bulgularımızla benzerlik gösterdiği saptanmıştır. KYT değerleri ise SR ve KS grupları için sırasıyla 4457 ve 4261 g. ve KYYO değerleri için 1.84 ve 1.72 olarak bildirilmiştir. KYT değerleri ve SR mumelesinin KYYO değerleri bulgularımızla paralellik arz etmektedir.

Deneme sonunda yerleşim yoğunluğu açısından KYT değerlerine baktığımızda NY ve YY muamelelerinde sırasıyla 4182,57 g. ve 4182,38 g. olduğunu ve istatistiksel açıdan önemli bir farklılık oluşmadığı ( $P>0.05$ ) tespit edilmiştir. Aynı şekilde deneme sonu KYYO değerleri açısından da yerleşim yoğunlukları arasında farklılık gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). KYT ve KYYO değerlerinin yerleşim yoğunluğundan etkilenmediğini gösteren çalışmalar vardır<sup>202,203</sup>. El Deek ve El Harthi<sup>202</sup>, 42 günlük yaşa kadar, 3 farklı yerleşim sıklığında (10, 14 ve 18 broyler/m<sup>2</sup>) yetiştirdikleri broyler piliçlerin final KYT tüketimleri sırasıyla 3673, 3597 ve 3429 g. olarak tespit etmişler ve istatistik açıdan herhangi bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. KYYO değerlerini ise sırasıyla 2.09, 2.05 ve 1.99 olarak tespit etmişlerdir. Bildirdikleri KYYO değerlerinin bulgularımızdan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Yerleşim sıklığı arttıkça KYT'nin düştüğünü<sup>35,37,42,43</sup> ve KYYO'nun iyileştiğini bildiren literatürlerde mevcuttur<sup>35,37,44</sup>.

Puron ve ark.<sup>39</sup> KYT'nin yerleşim yoğunluğundan olumsuz etkilendiğini ve KYYO'nun yerleşim yoğunluğundan etkilenmediğini tespit etmişlerdir.

Deneme sonu KYT üzerine yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresinin interaksyonu önemli olmadığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ). Bu da vücut ağırlığı artışıyla birlikte artan yerleşim sıklığı stresinin tek başına olmasa da aydınlatma süresi ile birlikte KYT'i

etkileyebileceğini göstermektedir. Ancak Onbaşılar ve ark.<sup>10</sup> yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresinin KYT ve KYYO üzerine aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyon etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının yaşama gücü değerleri üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde yaşama gücü değerleri üzerine aydınlatma süresinin etkili olmadığını bildiren çalışmalar vardır<sup>15, 81, 200</sup>. Bölükbaşı ve Yılmaz<sup>81</sup> 2 farklı aydınlatma programında (23A:1K ve 3K:1A) yetiştirdikleri broyler piliçlerin mortalite oranlarını sırasıyla % 9 ve % 4.6 olarak tespit etmişler ve aradaki farkın istatistik açıdan önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında bir kısım araştırmacılarda aydınlatma süresi artışının yaşama gücünü değerlerini artırdığını bildirmişlerdir<sup>17,75,76,82</sup>. Rozenboim ve ark.<sup>75</sup> mortalite değerlerini 23A:1K için % 5.5 ve 16A:8K için ise % 1 olarak tespit etmiştir. Görüldüğü gibi yaşama gücü değerleri üzerine aydınlatma programı ve yerleşim sıklığı muamelelerinin etkileri hakkındaki bulgular farklılık arz etmektedir. Yerleşim sıklığının yaşama gücü üzerinde önemli etkisinin olmadığı yönünde çok sayıda literatür bulgusuna rastlanmıştır<sup>31,39,42,65,69,204,205</sup>.

Hall<sup>206</sup> ise yerleşim sıklığı açısından haftalık yaşama gücü oranları arasında farklılıklar tespit ederken kümülatif yaşama gücü oranlarında farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Bulgularımızın aksine yerleşim sıklığının yaşama gücü değerleri üzerine etkili olduğunu bildiren literatürlerde vardır<sup>44,69,207</sup>. Baere ve ark.<sup>44</sup> 2 farklı yerleşim sıklığında (13 ve 20 broyler/m<sup>2</sup>) yetiştirdikleri broyler piliçlerin mortalite oranlarını sırasıyla % 2.27 ve 3.14 olarak bildirmişlerdir.



Deneme sonu canlı ağırlık değerlerine ait varyasyon katsayısı değerleri SR grubu NY ve YY için, SB grubu NY ve YY için ve KS grubu NY ve YY için sırasıyla % 7.50, 10.82, 11.29, 10.97, 12.91 ve 11,29 olarak tespit edilmiştir. En iyi üniformite SR-NY grubunda görülürken diğer gruplarda bundan daha az ve birbirine yakın değerlerde gözlenmiştir. Feddes ve ark.<sup>31</sup> yaptıkları çalışmada değişik yerleşim sıklıklarında barındırılan broyler gruplarının (11.9, 14.3, 17.9, 23.8, broyler/m<sup>2</sup>), vücut ağırlıklarına göre varyasyon katsayılarını 15.3, 13.4, 13.6, 13.0 olarak tespit etmişlerdir. Gruplar arası farklılıklar istatistiki açıdan önemli olduğu bildirilmiştir. Yerleşim sıklığı arttıkça varyasyon azalmıştır. Petek ve ark.'ın<sup>208</sup> yaptıkları çalışmada SR ve KS grupları için üniformite sonuçları sırasıyla % 52.6 ve 51.3 olmuş ve 15, 19, 23 broyler/m<sup>2</sup> olan yerleşim sıklıklarında yetiştirilen tavuklar için sırasıyla % 53.7, 55.4, 49.3 olarak bildirilmiştir. Griffin ve ark.<sup>209</sup> yaptıkları çalışmada günlük 4, 8, 12, 16 saat sabit aydınlatma yapılan dört grupta vücut ağırlığı yüzde (%) üniformitesi sırasıyla % 66.8, 59.9, 59.0, 50.9 olarak tespit etmişlerdir. Sonuçlar istatistiki açıdan önemli olup (P<0.05), aydınlatma süresi arttıkça üniformitenin azaldığı saptanmıştır. Classen<sup>210</sup> yaptıkları çalışmada günlük 12, 16 ve 20 saat uyguladıkları sabit aydınlatma gruplarından elde ettikleri yüzde üniformite sonuçları sırasıyla % 62.7, 62.7, 62.0 olmuş ve istatistiksel olarak gruplar arasında bir fark bulamamışlardır.

Tonik immobilite süreleri SR, SB ve KS grupları için sırasıyla 107.45, 116.05 sn ve 75.05 sn olarak ve NY ve YY muamele grupları için sırasıyla 90.70 ve 108.33 sn olarak tespit edilmiştir. Bu değerler her ne kadar en fazla SB grubunda, sonra SR en az ise KS grubunda oluşmuş ve tüm aydınlatma gruplarında YY grubu, NY grubundan fazla ortamaya sahip ise de istatistik açıdan önemli bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir (P<0.05). Bulgularımıza göre aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki

interaksiyonun tonik immobilite süresi üzerinde bir etkisi görülmemiştir. Özkan ve ark.<sup>59</sup> SB grubu (16A:8K) ile SR grubunu karşılaştırdıkları çalışmalarında Tİ sürelerini sırasıyla 330 sn. ve 166 sn.olarak tespit etmişlerdir ve istatistiki olarak bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Bildirdikleri sonuç bulgularımız ile örtüşmektedir. Stub ve Vestegaard'da<sup>60</sup> SR grubu ile 16A:8K olan SB grubunu karşılaştırmışlar ve Tİ süreleri arasında istatistiki olarak bir fark bulamamışlardır.

Buna rağmen SR aydınlatmasının Tİ süresini artırdığını söyleyen çalışmalarda vardır<sup>9-12</sup>.

Villagra ve ark.<sup>211</sup> yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığının, 30 broyler/m<sup>2</sup>'de Tİ süresini artırırken 20 broyler/m<sup>2</sup>'de değiştirmediklerini bildirmişlerdir. Skomorucha ve ark.'da<sup>212</sup> broylerler üzerinde yaptıkları çalışmada yerleşim sıklığının Tİ üzerinde açık bir etkisini görmediklerini belirtmişlerdir.

Bunun yanında bulgularımızın aksine yerleşim sıklığı artışı ile Tİ süresinin artacağını bildiren çalışmalar da vardır<sup>10,54,58</sup>.

Bu çalışmada ortalama yürüme skoru değerleri SR, SB ve KS gruplarında sırası ile 0.55, 0.41, 0.43 olarak, NY ve YY gruplarında ise sırasıyla 0.46 ve 0.47 olarak saptanmıştır. Gruplar arasında yürüme skoru yönünden yerleşim sıklığı önemli bir fark oluşturmazken, aydınlatma süresinin önemli fark oluşturduğu belirlenmiştir (P<0.01). Benzer şekilde Skrbic ve ark.<sup>213</sup> 3 grup halinde broylerleri 10, 13 ve 16 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirmişler ve grupların yürüme skoru ortalamasını sırasıyla 0.35, 0.47 ve 0.68 olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak yerleşim sıklığının yürüme skoru üzerinde bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Bu sonuç, bulgularımız ile örtüşmektedir. Yine Skrbic ve ark.<sup>214</sup> yaptıkları çalışmada 10, 15 ve 20 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirdikleri 3 grup

broylerlerde 0-5 arası her skor numarasını ayrı ayrı karşılaştırmışlar, 3. haftada hiçbir farklılık bulamazken 6. haftada sadece skor 1’de farklılık tespit etmişlerdir. Yakubu ve ark.<sup>215</sup> 3 farklı yerleşim sıklığında (8.3, 11.1 ve 14.3 broyler/m<sup>2</sup>) yetiştirdikleri broyler piliçler için tespit ettikleri ortalama yürüme skoru değerleri sırasıyla 1.21, 1.04 ve 1.29 olarak saptamışlardır. Bildirilen bu değerler bulgularımızdan daha yüksek olmakla birlikte, gruplar arasındaki farklılık istatistik açıdan önemsiz olduğunu ve yürüme skorunun yerleşim sıklığından etkilenmediğini saptamışlardır. Ravindran ve ark.<sup>216</sup> da yerleşim sıklığının yürüme skoru üzerinde bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Bununla birlikte yerleşim sıklığının yürüme skorunu kötüleştirdiğini bildiren araştırmalarda vardır<sup>30,53,54</sup>. Bunlardan Sorensen ve ark.<sup>30</sup> 3 farklı yerleşim sıklığında (12, 16 ve 22 broyler/m<sup>2</sup>) gerçekleştirdikleri denemelerinde ortalama yürüme skoru değerlerini sırasıyla 1.61, 1.79 ve 2.09 olarak tespit etmişlerdir.

Aydınlatma grupları arasında yürüyüş bozukluğu olarak en fazla SR grubu, daha sonra SB grubu, daha sonra KS grubu geldiği tespit edilmiştir. Organizmada ortaya çıkan fizyolojik ve anatomik değişimleri anlamak için sadece bir sebep üzerinde değil birden fazla sebep üzerinde durulması gerekir. Yürüyüş bozukluklarının şekillenmesinde de birden fazla sebebin rol oynadığı bugün bilinmektedir<sup>118, 217</sup>. Çalışmada en fazla bozukluğun SR grubunda görülmesinin sebebinin, bu grubun hızla artan CA değerlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. SR uygulamasının her ne kadar yürüyüş bozukluğunu azalttığına dair çalışmalar var ise de<sup>21,75,83</sup> artırdığına dair bulgularımızla örtüşen çok sayıda araştırma sonucu mevcuttur<sup>14,17,53,59,82,84,85,218</sup>. Kesikli aydınlatma programlarının kullanılması, büyüme periyodunun ilk haftalarında büyüme hızını yavaşlatarak iskelet sisteminin vücut ağırlığı ile paralel gelişmesini sağladığı, bunun da bacak anormallikleri oranını azalttığı tespit edilmiştir<sup>84,87,219,220</sup>. Bu sonuçlar

bulgularımızla paralellik arzettmektedir. Hayvanların doğal yaşam ortamındaki aydınlatmaya daha yakın olan SB uygulama grubunun, düzenli biyolojik saate sahip olması, dolayısıyla daha düzenli bir fizyolojik gelişim sağlaması ve diğer vücut organlarının fonksiyonları üzerinde olumsuz etkisi olmayacağı ve yüksek vücut ağırlığı etkisinden kaynaklanan bacak sağlığının da kötüleşmesi için bir sebep oluşturmayacağı akla gelmektedir. Böylece SB grubunun SR grubuna göre daha iyi bacak sağlığına sahip olması beklenebilir.

Bu çalışmada TD görülme oranının gerek aydınlatma, gerek yerleşim sıklığı grupları arasında önemli bir farklılık oluşturmadığı bulunmuştur. Bulgularımıza benzer sonuçlar Güler ve Yalçın<sup>87</sup> aydınlatma süresi ile TD insidensinin değişmeyeceğini bildirmişlerdir. Onbaşlar ve ark.<sup>20</sup> SR grubu ile KS grubunu karşılaştırmışlar ve TD açısından önemli bir fark bulamamışlardır. Petek ve ark.'da<sup>221</sup> benzer bulguları tespit etmişlerdir. Fakat bulgularımızın aksine aydınlatma süresinin TD oluşumunu etkilediğini gösteren çalışmalarda vardır<sup>9,21</sup>. Sorensen ve ark.<sup>21</sup> 4 farklı aydınlatma muamelesi grubu oluşturmuşlardır. Bunlara 3. ile 21. günler arasında 8, 16, 21 ve 23 saat aydınlık uygulaması yapmışlar ve sonrasında kesime kadar 23A:1K uygulamışlardır. Tespit ettikleri TD değerleri sırasıyla 0.29, 0.45, 0.24 ve 0.08 olup, aydınlatma süresinin TD oluşumunu istatistiksel olarak önemli oranda etkilediğini bildirmişlerdir (P>0.05).

Yerleşim sıklığının ise TD üzerindeki etkisi hakkında tam bir görüş birliği yoktur. Araştırmacılar, yerleşim sıklığının TD üzerinde etkisi görülmemiştir<sup>30,52</sup>, TD oranını artırmıştır<sup>53,54</sup> gibi değişik sonuçlar bildirmişlerdir. Sorensen ve ark.<sup>30</sup>, 16 ve 22 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirdiği broylerler için ortalama TD değerlerini sırasıyla 0.083 ve 0.085 olarak tespit etmiş ve istatistiksel bir farkın olmadığını belirtmişlerdir. Bizim

bulgularımız ve diğer çalışmalardaki bulguların çeşitliliği yerleşim sıklığından çok TD oluşumunda farklı mekanizmaların rol oynayabileceğini düşündürmüştür. Bu sonuçlara göre yerleşim sıklığını 20 broyler/m<sup>2</sup>'ye arttırmak TD dahil bacak problemlerinde ciddi bir soruna yol açmayacağı söylenebilir.

H/L oranı değerleri SR, SB ve KS grupları için sırasıyla 1.0, 0,5 ve 0,5 olarak tespit edilmiştir. Yerleşim sıklığı ve aydınlatma programının H/L oranı üzerinde çok önemli (P<0.01) düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Onbaşılar'da<sup>10</sup> bulgularımıza paralel olarak farklı yerleşim sıklıkları (11.9 broyler/m<sup>2</sup> ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup>) için H/L oranını sırasıyla 1.0 ve 1.2 olarak, farklı aydınlatma süreleri (SB ve SR) için H/L oranını sırasıyla yine 1.0 ve 1.2 olarak tespit etmiştir. H/L oranının yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresinden önemli derecede etkilendiğini, aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyondan ise etkilenmediğini (p=0.071) bildirmiştir. Bulgularımıza benzer olarak yerleşim sıklığı artışının H/L oranını artıracığına dair başka çalışmalarda vardır<sup>10,29,34,48,49</sup>. Bununla beraber yerleşim sıklığı değişikliğinin H/L oranını etkilemeyeceğini gösteren araştırmalarda bulunmaktadır<sup>40,43,50,51</sup>.

Bu çalışmada aydınlatma süresinin H/L oranı üzerine etkisi açık olarak görülebilir. SB ve KS grupları, SR grubunun yarısı kadar bir H/L oranına sahipken kendi aralarında bir farklılık oluşturmamışlardır. Campo ve ark.<sup>11</sup> SR grubu ile 14A:10K grubunu karşılaştırdıkları denemelerinde bulgularımıza benzer olarak H/L oranını sırasıyla 1.13 ve 0.36 olarak bildirmişlerdir. Zulkifli ve ark.<sup>12</sup> ise SR grubu ile 12A:12K grubunu karşılaştırmışlar ve H/L oranını sırasıyla 0.53 ve 0.43 olarak bulmuşlardır. Aydınlatma süresinin H/L oranını değiştireceğine dair başka çalışmalarda vardır<sup>10, 222</sup>. Bulgularımızın aksine aydınlatma süresinin H/L oranını değiştirmeyeceğine dair sonuçları da mevcuttur<sup>59,83</sup>.

Yerleşim sıklığından monosit, eozinofil, bazofil sayıları istatistiki olarak etkilenmemiştir. Şekeroğlu ve ark.'da<sup>223</sup> yerleşim sıklığının (9, 13 ve 17 broyler/m<sup>2</sup>) monosit, eozinofil, bazofil sayıları üzerine önemli etkisini bulamamışlardır. Lokhande ve ark.<sup>224</sup> ise bu çalışmanın sonucu aksine 42. günde monosit sayısının yerleşim sıklığından etkilendiğini tespit etmişler fakat eozinofil sayısının etkilenmediğini bildirmişlerdir. Aydınlatma programları monosit, eozinofil, bazofil sayıları üzerinde etkili olmuştur. Eozinofil ve bazofil sayıları SB grubunda en fazla çıkarken, monosit sayısında SB ve KS grupları birbirine yakın değerler almış SR grubundan ise yüksek çıkmışlardır. SR grubunda heterofil sayısı yükselirken, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil sayıları ise düşmüştür.

Muamele grupları arasında kesim özelliklerinden kan ağırlığı, yüzde kan ağırlığı, tüy ağırlığı, yüzde tüy ağırlığı, baş ağırlığı, yüzde tüy ağırlığı, yüzde yenilmeyen iç organlar ağırlıkları değerleri üzerine aydınlatma programlarının önemli olmadığı tespit edilmiştir. Yüzde kalp ağırlığı yerleşim sıklığından önemli oranda, aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksyondan ise baş oranı çok önemli oranda, taşlık ağırlığı, yüzde taşlık ağırlığı, yüzde kalp ağırlığı önemli oranda etkilenmiştir.

Onbaşılar ve ark.<sup>20</sup> SR grubu ile KS grubunu (1A:3K) karşılaştırdıkları çalışmalarında kalp oranı sırasıyla % 0.50 ve 0.52, taşlık oranı sırasıyla % 1.36 ve 1.35, karaciğer oranı sırasıyla % 2.08 ve 2.11 yönünden gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığını saptamışlardır. Bu sonuçlar taşlık oranı hariç bulgularımızla paralellik arz etmiştir. Çalışmamızda yüzde taşlık ağırlığı, SR, SB ve KS grupları için sırasıyla % 2.06, 2.30 ve 2.27 değerleri ile aydınlatma süresinden önemli derecede (P<0.05) etkilenmiştir. Bayram<sup>94</sup> SB (16A:8K) grubu ile SR grubunu karşılaştırdığı denemesinde 6. hafta kuyruk ağırlığı değerleri sırasıyla 5.12 ve 5.44 g, kuyruk oranı

değerleri sırasıyla % 0.58 ve 0.58, karaciğer ağırlığı değerleri sırasıyla 20.10 ve 21.03 g, yüzde karaciğer ağırlığı değerleri sırasıyla %2.29 ve 2.25, taşlık ağırlığı değerleri sırasıyla 17.54 ve 18.81 g. olarak saptanmış, aydınlatma programlarının söz konusu parametreler üzerine önemli bir etkisi olmadığı fakat yüzde taşlık ağırlığı üzerinde önemli farklılıkların olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırmanın sonucu yüzde taşlık ağırlığı dışında benzerlik göstermemektedir. Başer<sup>225</sup> ise artan, azalan, kesikli ve sürekli aydınlatma gruplarını karşılaştırdıkları araştırmasında taşlık ağırlığı, taşlık oranı, karaciğer oranı, kalp ağırlığı, kalp oranı değerleri yönünden gruplar arasında çok önemli farklar tespit ederken ( $P<0.01$ ) karaciğer ağırlığı değerleri yönünden ise önemli ( $P<0.05$ ) farklılığa rastlamıştır. Bu organların ağırlıklarının aydınlatma süresi muamelesinden etkilendiğini bildirmiştir. Bu araştırma sonuçlarında taşlık oranı dışında bulgularımızla benzerlik göstermemektedir.

Şekeroğlu ve ark.<sup>226</sup> 3 ayrı yerleşim yoğunluğuna (9, 13 ve 17 broyler/m<sup>2</sup>) sahip olan denemede karaciğer ağırlığı, taşlık ağırlığı ve kalp ağırlığı değerlerinde yerleşim sıklığı grupları arasında istatistiksel önemli bir fark olmadığını ( $P>0.05$ ) ve bu parametrelerin yerleşim sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Sonuçlar bu çalışma ile paralelik arz etmektedir. Onbaşlar ve ark.<sup>48</sup> 11.9 ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup> alanda gerçekleştirdikleri yerleşim sıklığı denemesinde gruplar arasına kalp ağırlığı değerleri yönünden istatistiksel önemli farklılık saptarken, karaciğer ağırlığı ve taşlık ağırlığı yönünden istatistiksel önemli farklılığa rastlamamışlardır. Onbaşlar ve ark.<sup>48</sup> ile bulgularımız, kalp ağırlığı dışında benzerlik göstermektedir. Hassanein<sup>198</sup> 14.4, 16.4 ve 18.5 broyler/m<sup>2</sup> alanlarda gerçekleştirdiği denemesinde kesim özellikleri açısından taşlık ağırlığı, karaciğer ağırlığı ve kalp ağırlığı üzerinde yerleşim sıklığının herhangi

önemli bir etkisini görmemişlerdir. Bu sonuçlarda bulgularımız ile paralellik arz etmektedir.

Onbaşılar ve ark.<sup>10</sup> karaciğer ağırlığı, kalp ağırlığı, taşlık ağırlığı üzerinde aydınlatma süresinin (24A:0K ve 16A:8K) ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli bir etkisinin olmadığını, sadece kalp ağırlığı değerleri üzerinde yerleşim sıklığının (11.9 broyler/m<sup>2</sup> ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup>) önemli bir (P<0.05) etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise incelenen parametrelerin yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi açısından aynı şekilde istatistiksel önemli farklılığı görülmemiştir.

Deneme sonucunda aydınlatma süresi, yerleşim sıklığı ve bu iki muamele arasındaki interaksiyonun tavuklarda sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, sıcak randıman ve soğuk randıman yönünden istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde boyun ağırlığı, yüzde boyun ağırlığı, tüm kanat ağırlığı ve yüzde tüm kanat ağırlığı değerleri üzerinde aydınlatma süresi ve yerleşim sıklığı'nın istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamış fakat boyun ağırlığı ve yüzde boyun ağırlığı değerleri üzerine aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyonun önemli etkisi olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Kuyruk ağırlığı, yüzde kuyruk ağırlığı, göğüs ağırlığı ve yüzde göğüs ağırlığı yerleşim sıklığı ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyondan etkilenmemiş, fakat göğüs ağırlığı ve yüzde göğüs ağırlığı, CA'a paralel olarak SR grubunda diğer gruplardan çok önemli (P<0.01) oranda yüksek bulunmuştur. But ağırlığı, spesiyal but ağırlığı, baget ağırlığı ve yüzde but ağırlığı aydınlatma süresi ve aydınlatma süresi ile yerleşim sıklığı arasındaki interaksiyondan etkilenmemiş fakat but ağırlığı değerleri yerleşim sıklığından önemli oranda (P<0.05) ve yüzde but ağırlığı çok önemli oranda (P<0.01) YY lehine etkilenmiştir.



Onbaşılar ve ark.<sup>48</sup> yerleşim sıklığı (11.9 broyler/m<sup>2</sup> ve 17.5 broyler/m<sup>2</sup>) çalışmasında, sıcak karkas oranı (sırasıyla %73.49 ve 73.01), soğuk karkas ağırlığı (sırasıyla % 72.40 ve 71.88), but oranını (sırasıyla % 41.88 ve 41.96), göğüs ağırlığı (sırasıyla % 41.48 ve 40.98) ve kuyruk oranını (sırasıyla %11.29 ve 11.26) bu çalışmanın sonuçlarına benzer olarak yerleşim sıklığından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Kaynak ve ark.<sup>45</sup> çalışmalarında broylerler için yerleşim sıklığı olarak 10, 13 ve 16 broyler/m<sup>2</sup> kullanmışlar ve karkas özelliklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak yerleşim sıklığının sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, göğüs ağırlığı, kuyruk ağırlığı üzerinde etkili olmadığını fakat but ağırlığı üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sonuçları bu çalışma ile örtüşüyor. Jayalakshmi ve ark.<sup>227</sup> yerleşim sıklığının karkas karakteristiği üzerindeki etkilerini incelediği çalışmasında 4 farklı yerleşim sıklığı kullanmış (11, 13, 16 ve 22 broyler/m<sup>2</sup>), deneme sonunda sıcak karkas ağırlığı sonucu 22 broyler/m<sup>2</sup> alanda yetiştirilen piliçlerde diğerlerinden istatistiksel olarak farklı seviyede düşük çıkmıştır. Göğüs ağırlığı, kuyruk ağırlığı, but ağırlığı, baget ağırlığı yönünden aralarında bir farklılık görülmemiştir. Bizim çalışmamızda ise farklı olarak sıcak karkas ağırlığı gruplar arasında istatistiksel olarak farklı çıkmamıştır fakat Jayalakshmi'nin çalışmasında 22 broyler/m<sup>2</sup> alan kullanmış ve farklılık sadece sıcak karkas ağırlığında ortaya çıkmıştır. Şekeroğlu ve ark.<sup>226</sup> yerleşim sıklığı (9, 13 ve 17 broyler/m<sup>2</sup>) açısından yürüttükleri çalışmada soğuk karkas ağırlığı değerlerini karşılaştırmışlar ve sonuç olarak yerleşim sıklığının istatistiksel önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Onbaşılar ve ark.<sup>10</sup> broylerlerde yerleşim sıklığı ve aydınlatmanın ortak etkisini karşılaştırdığı denemesinde her iki muamelenin ve muameleler arası interaksiyonun sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, but ağırlığı, göğüs ağırlığı ve kuyruk ağırlığı üzerine herhangi bir etkisi olmadığını görmüşlerdir. Bu

çalışmada ise but ağırlığı yerleşim sıklığı açısından istatistiksel farklı çıkarken ( $P<0.05$ ), göğüs ağırlığı aydınlatma süresi açısından farklı çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Dozier ve ark.<sup>42</sup> yerleşim sıklığının  $20 \text{ kg ca/m}^2$  den  $55 \text{ kg ca/m}^2$ 'ye arttırılmasının soğuk randıman oranını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Altan ve ark.<sup>200</sup> SR grubunu 3 değişik kısıtlı aydınlatma yöntemiyle karşılaştırdığı denemelerinde gruplar arasında sıcak karkas ağırlığı (sırasıyla 1891, 1899 ve 1856 g.), but ağırlığı (sırasıyla 412, 413 ve 427 g.) ve göğüs ağırlığı (sırasıyla 368, 355 ve 346 g.) yönünden bir farklılık bulamamıştır. Sıcak karkas ağırlığı ve but ağırlığı yönünden bulgular örtüşürken, bu çalışmada göğüs ağırlığı, SR grubu lehine istatistiksel olarak önemli derecede yüksek çıkmıştır. Onbaşlar ve ark.<sup>20</sup> SR grubu ile KS grubunu (1A:3K) karşılaştırdıkları denemede sıcak karkas ağırlığı, soğuk karkas ağırlığı, göğüs ağırlığı, kuyruk ağırlığı ve but ağırlığı yönünden bir farklılık bulamamışlardır. Bu bulgular but ağırlığı hariç çalışmamızla örtüşmektedir. Bölükbaşı ve Yılmaz<sup>81</sup> SR grubu ile KS grubunu (1A:3K) karşılaştırdıkları denemelerinde soğuk karkas ağırlığı (sırasıyla 1501 ve 1513 g ) açısından gruplar arasında istatistiksel önemli fark ( $P<0.05$ ) bulurken soğuk randıman (sırasıyla 70.6 ve 71.1) açısından istatistiksel önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yerleşim sıklığı ve aydınlatma programlarının çeşitli stres ve performans parametreleri üzerindeki etkilerini incelediğimiz çalışmamızda ulaşılan sonuçlara göre aşağıdaki hususlar söylenebilir;

1. CA değerleri bakımından deneme sonuna kadar SR diğer gruplara üstünlük sağlamış, SB ve KS grupları arasında ise önemli bir farklılık saptanmamıştır. Soğuk karkas ağırlığına baktığımızda her ne kadar SR grubunun ağırlığı yine fazla görünse de bu farklılık istatistik açıdan önemli olmayan seviyededir. Bu da bize aslında SR muamelesinin randıman açısından çok fazla getirisi olmadığını göstermektedir.
2. Her üç aydınlatma programında ve iki yerleşim sıklığındada tonik immobilitate ve tibial dyschondroplasia değerleri arasında farklılık görülmemiştir. SR grubunda yetiştirilen broylerlerin yürüme skorunun kötüleştiği bulunmuştur.
3. Aydınlatma programları ve yerleşim sıklıkları broylerde yaşama gücü değerlerini değiştirmemiştir.
4. Bu çalışmada tespit edilen Heterofil lenfosit değerleri dikkate alındığında sürekli aydınlatma grubunda bulunan piliçlerin diğer gruplara oranla daha fazla strese maruz kaldığı görülmüştür. Broylerlerin yetiştirme dönemlerinde belirli bir süre karanlık dönem ihtiyaçlarının da karşılanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
5. Yerleşim sıklığının besi performansı parametreleri üzerine etkileri incelendiğinde, performans değerlerinin metrekareye 36,14 kg'ın üzerinde stoklama yapıldığında kötüleştiği belirlenmiştir.
6. Aydınlatma ve yerleşim sıklığının perakendeci parça ağırlık ve yüzde değerleri üzerine etkili olduğu saptanmıştır. SR grubunda göğüs ağırlığı oranının daha

fazla olduğu, yüksek yerleşim yoğunluğunda but ağırlığı oranının daha fazla olduğu ve taşlık ağırlığı oranının ise SR grubunda daha düşük olduğu görülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Moberg G. Biological Response to Stress: Implications for Anim Welfare. The Biology of Anim Stress: Basic Principles and Implications for Anim Welfare 2000:1-21
2. McLean J, Savory C. Welfare of male and female broiler chickens in relation to stocking density, as indicated by performance, health and behaviour. Anim Welfare 2002;11(1):55-73
3. Reiter K, Bessei W. The behaviour of broilers in response to group size and stocking density. Archiv fur Geflugelkunde 2000;64(3):93-98
4. Grashorn M, Kutritz B. Effect of stocking density on performance of modern broiler breeds. Archiv fuer Gefluegelkunde 1991;55(2):84-90
5. Jones RB. Chronic stressors, tonic immobility and leucocytic responses in the domestic fowl. Physiology & behavior 1989;46(3):439-442
6. Puvadolpirod S, Thaxton J. Model of physiological stress in chickens response parameters. Poultry 2000;79(3):363-367
7. Bessei W. The influence of stocking density on performance, behaviour and health of broilers-a literature review. Arch Geflügelkd 1993;57:97-102
8. Martrenchar A, Huonnic D, Cotte J, Boilletot E, Morisse J. Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behaviour of broilers. Br Poultry Sci 2000;41(2):125-130
9. Sanotra GS, Lund JD, Vestergaard KS. Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broilers. Br Poultry Sci 2002;43(3):344-354
10. Onbaşılar E, Poyraz Ö, Erdem E, Öztürk H, Bozkurt F. Etçi piliçlerde aydınlatma süresinin ve yerlesim sıklığının besi performansı, karkas özellikleri, bazı kan

parametreleri ve tibial diskondroplazi oluşumu üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Bilimsel Arastırma Projeleri 2008;prj:20070810005-ADP

11. Campo J, Gil M, Davila S, Munoz I. Effect of lighting stress on fluctuating asymmetry, heterophil-to-lymphocyte ratio, and tonic immobility duration in eleven breeds of chickens. *Poultry Sci* 2007;86(1):37-42

12. Zulkifli I, Rasedee A, Nor Syaadah O, Che Norma M. Daylength effects on stress and fear responses in broiler chickens. *Asian Australas J Anim Sci* 1998;11:751-754

13. Apeldoorn E, Schrama J, Mashaly M, Parmentier H. Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. *Poultry Sci* 1999;78(2):223-228

14. Robbins KR, Adekunmisi AA, Shirley HV. The effect of light regime on growth and pattern of body fat accretion of broiler chickens. *Growth* 1984;48(3):269-277

15. Rahimi G, Rezaei M, Hafezian H, Saiyahzadeh H. The effect of intermittent lighting schedule on broiler performance. *Int J Poultry Sci* 2005;4(6):396-398

16. Ingram D, Hatten L, Mc Pherson B. Effects of light restriction on broiler performance and specific body structure measurements. *J Appl Poultry Res* 2000;9(4):501-504

17. Buyse J, Simons P, Boshouwers F, Decuypere E. Effect of intermittent lighting, light intensity and source on the performance and welfare of broilers. *World Poultry Sci J* 1996;52(02):121-130

18. Buyse J, Decuypere E, Michels H. Intermittent lighting and broiler production. Effect on female broiler performance. *Archiv fur Geflugelkunde* 1994;58(2):69-74

19. Ketelaars EH, Verbrugge M, Van Der Hel W, Van De Linden J, Verstegen W. Effect of intermittent lighting on performance and energy metabolism of broilers. *Poultry Sci* 1986;65(12):2208-2213
20. Onbaşılar EE, Erol H, Cantekin Z, Kaya Ü. Influence of intermittent lighting on broiler performance, incidence of tibial dyschondroplasia, tonic immobility, some blood parameters and antibody production. *Asian-Aust J Anim Sci* 2007;20(4):550-555
21. Sorensen P, Su G, Kestin S. The effect of photoperiod: scotoperiod on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Sci* 1999;78(3):336-339
22. Zubair A, Leeson S. Compensatory growth in the broiler chicken: a review. *World Poultry Sci J* 1996;52(02):189-201
23. Siegel H. Physiological stress in birds. *Biosci* 1980;30(8):529-34
24. Siegel H. Immunological responses as indicators of stress. *World Poultry Sci J* 1985;41(01):36-44
25. Maxwell M. Avian blood leucocyte responses to stress. *World Poultry Sci J* 1993;49(01):34-43
26. Rosales AG. Managing stress in broiler breeders: a review. *J applied poultry research* 1994;3(2):199-207
27. Mohan J. Physiology of stress in poultry. (Çevrimiçi) <http://www.poultvet.com/poultry/articles/physiology.php>, 05 Haziran 2011
28. Montero D, Izquierdo M, Tort L, Robaina L, Vergara J. High stocking density produces crowding stress altering some physiological and biochemical parameters in gilthead seabream, *Sparus aurata*, juveniles. *Fish Physiol Biochem* 1999;20(1):53-60
29. Thaxton J, Dozier W, Branton S. Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. *Poultry Sci* 2006;85(5):819-823

30. Sorensen P, Su G, Kestin S. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Sci* 2000;79(6):864-870
31. Feddes J, Emmanuel E, Zuidhof M. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake, and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Sci* 2002;81(6):774
32. Homidan A, Robertson J, Petchey A. Review of the effect of ammonia and dust concentrations on broiler performance. *World Poultry Sci J* 2003;59(03):340-349
33. Dawkins MS, Donnelly CA, Jones TA. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature London* 2004:342-343
34. Cravener T, Roush W, Mashaly M. Broiler production under varying population densities. *Poultry Sci* 1992;71(3):427-431
35. Bolton W, Dewar W, Jones RM, Thompson R. Effect of stocking density on performance of broiler chicks. *Br Poultry Sci* 1972;13(2):157-162
36. Orth MW, Cook ME. Avian tibial dyschondroplasia: a morphological and biochemical review of the growth plate lesion and its causes. *Vet Pathol Online* 1994;31(4):403-405
37. Shanawany M. Broiler performance under high stocking densities. *Br Poultry Sci* 1988;29(1):43-52
38. Bessei W. Welfare of broilers: a review. *World Poultry Sci J* 2006;62(03):455-466
39. Puron D, Santamaria R, Segura JC, Alamilla JL. Broiler performance at different stocking densities. *J Appl Poultry Res* 1995;4(1):55-59
40. Martrenchar A, Morisse JP, Huonnic D, Cotte JP. Influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers. *Vet Res* 1997;28(5):473-480



41. Estevez I, Newberry RC, de Reyna LA. Broiler chickens a tolerant social system. *Etologia* 1997;5:19-29
42. Dozier W, Thaxton J, Branton S. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poultry Sci* 2005;84(8):1332-1334
43. Dozier WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrewaju HA, Branton SL, Roush WB. Stocking density effects on male broilers grown to 1.8 kilograms of body weight. *Poultry Sci* 2006;85(2):344-351
44. Baere KD, Cox M, Zoons J. Effect of Light intensity and stocking density on performance of broilers and costeffectiveness. Provincial Centre for Applied Poultry Research of the Province of Antwerp (Çevrimiçi) <http://ebookbrowse.com/effect-of-light-intensity-and-stocking-density-on-performance-of-broilers-and-cost-tcm7-113368-pdf>, 10 Eylül 2011
45. Kaynak İ, Güneş H, Koçak Ö. Yerleşim sıklığının broyler performansına etkileri. *İstanbul Üniversitesi Vet Fak Derg* 2010;36(1):9-19
46. İşcan KM, Çetin O, Tepeli C, Dere S. The effects of stocking density on broiler performance. *Turk J Veterinary Anim Sci* 1996;20:331-335
47. Pettit-Riley R, Estevez I. Effects of density on perching behavior of broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci* 2001;71(2):127-140
48. Onbaşılar E, Poyraz O, Cetin S. Effects of breeder age and stocking density on performance, carcass characteristics and some stress parameters of broilers. *Asian Australas J Anim Sci* 2008;21(2):262-269
49. Kuan K, Adnan S, Ramlah H. Effect of increasing stocking density on performance and heterophil/lymphocyte ratios in broilers. *Pertanika* 1990;13(2):171-175

50. Türkyılmaz M. The effect of stocking density on stress reaction in broiler chickens during summer. *Turk J Vet Anim Sci* 2008;32(1):31-35
51. Spinu M, Benveneste S, Değen A. Effect of density and season on stress and behaviour in broiler breeder hens. *Br Poultry Sci* 2003;44(2):170-174
52. Tablante N, Estevez I, Russek-Cohen E. Effect of perches and stocking density on tibial dyschondroplasia and bone mineralization as measured by bone ash in broiler chickens. *J Appl Poultry Res* 2003;12(1):53-55
53. Sanotra G, Lund J, Ersboll A, Petersen J, Vestergaard K. Monitoring leg problems in broilers: a survey of commercial broiler production in Denmark. *World Poultry Sci J* 2001;57(01):55-69
54. Sanotra GS, Lawson LG, Vestergaard K, Thomsen MG. Influence of stocking density on tonic immobility, lameness, and tibial dyschondroplasia in broilers. *J App Anim Welf Sci* 2001;4(1):71-87
55. Greene JA, McCracken R, Evans R. A contact dermatitis of broilers-clinical and pathological findings. *Avian Pathol* 1985;14(1):23-38
56. McIlroy S, Goodall E, McMurray C. A contact dermatitis of broilers-epidemiological findings. *Avian Pathol* 1987;16(1):93-105
57. Heckert R, Estevez I, Russek-Cohen E, Pettit-Riley R. Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Sci* 2002;81(4):451-454
58. Vestergaard S, Sanotra G. Relationships between leg disorders and changes in the behaviour of broiler chickens. *Vet Rec* 1999;144(8):205-208
59. Özkan S, Yalcın S, Akbaş Y, Kırkpınar F, Gevrekçi Y, Türkmüt L. Effects of short day (16L: 8D) length on broilers: some physiological and welfare indices. *World Poultry Sci J* 2006;62:584

60. Stub C, Vestegaard KS. Influence of zinc bacitracin, light regimen and dustbathing on the health and welfare of broiler chickens. *Br Poultry Sci* 2001;42:564-568
61. Lewis N, Hurnik J. Locomotion of broiler chickens in floor pens. *Poultry Sci* 1990;69(7):1087-1093
62. Andrews S, Omed H, Phillips C. The effect of a single or repeated period of high stocking density on the behavior and response to stimuli in broiler chickens. *Poultry Sci* 1997;76(12):1655-1658
63. Wang G, Ekstrand C, Svedberg J. Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. *Br Poultry Sci* 1998;39(2):191-197
64. Whitehead C. Causes and prevention of bone fracture. 19th Australian Poultry Sci Symp
65. Imaeda N. Influence of the stocking density and rearing season on incidence of sudden death syndrome in broiler chickens. *Poultry Sci* 2000;79(2):201-203
66. Bilgili SF, Hess JB, Blake JP, Macklin KS, Saenmahayak B, Sibley JL. Influence of bedding material on footpad dermatitis in broiler chickens. *J Appl Poult Res* 2009;18:583-589
67. Garcia RG, Mendes AA, Garcia EA. Effect of stocking density and sex on feathering, body injury and breast meat quality of broiler chickens. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola* 2002;40(1):15-18
68. Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukic M. Stocking density: factor of production performance, quality and broiler welfare. *Biotech Anim Husb* 2009;25(5-6):359-372
69. Sosnowka E. Stocking density-related welfare of broiler chickens of two commercial strains. *Warsaw* 2005;2(32):174-177

70. Elfadil A, Vaillancourt JP, Meek A. Impact of stocking density, breed, and feathering on the prevalence of abdominal skin scratches in broiler chickens. *Avian Dis* 1996;546-552
71. Bilgili S, Hess J. Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. *J Appl Poultry Res* 1995;4(4):384-385
72. Fremery D, Pool MF. Biochemistry of chicken muscle as related to rigor mortis and tenderization. *J Food Sci* 1960;25(1):73-87
73. Onbaşlılar EE, Onbaşlılar I. Effect of cage density and sex on growth, food utilization and some stress parameters of young rabbits. *Scand J Lab Anim Sci* 2007;34(3)
74. Stoianov P, Georgiev G. Effect of lighting intensity on protein metabolic indices in broilers. *Veterinarno-Medicsinski Nauki* 1981;18(10):22-24
75. Rozenboim I, Robinzon B, Rosenstrauch A. Effect of light source and regimen on growing broilers. *Br Poultry Sci* 1999;40(4):452-457
76. Renden JA, Bilgili SF, Kincaid SA. Research note: comparison of restricted and increasing light programs for male broiler performance and carcass yield. *Poultry Sci*;72 (2):378-382
77. Hamilton R, Proudfoot F. Ingredient particle size and feed texture effects on the performance of broiler chickens. *Anim Feed Sci Tech* 1995;51(3):203-210
78. Prayitno D, Phillips C, Omed H. The effects of color of lighting on the behavior and production of meat chickens. *Poultry sci* 1997;76(3):452-457
79. Karaçay N, Durmuş İ, Kamanlı S. Yumurta tavuklarında ışığın fizyolojik etkisi ve aydınlatma programları. (çevrimiçi)

<http://mitostagemgovtr/fulltextphp?yayin=864&id=fulltext/tagem/864doc>, 06 Haziran 2011

80. Gökçeyrek B. Broiler Kumeslerinde Farklı Renkte Işık Kullanımının Broiler Performansına Etkisi. (çevrimiçi) <http://www.kanatlibilgicom/sayfa-66/kumes-hayvanciligi-yem-tavuk-broiler-kumeslerinde-farkli-renkte-isik-kullaniminin-broiler-performansina-etkisi.php>, 06 Haziran 2011
81. Bölükbaşı ŞC, Yılmaz M. The effect of intermittent lighting schedule on growth performance of broilers. J Fac Agric 2010;34(3)
82. Classen H, editor. Effects of increasing photoperiod length on broiler productivity and health. Proceeding Australia Poultry Sci Symp 1990: 55-61
83. Blair R, Newberry R, Gardiner E. Effects of lighting pattern and dietary tryptophan supplementation on growth and mortality in broilers. Poultry Sci 1993;72(3):495-496
84. Classen H, Riddell C, Robinson F. Effects of increasing photoperiod length on performance and health of broiler chickens. Br Poultry Sci 1991;32(1):21-29
85. Manser C. Effects of lighting on the welfare of domestic poultry: a review. Anim Welfare 1996;5(4):341-360
86. Laster CP, Hoerr FJ, Bilgili SF, Kincaid SA. Effects of dietary roxarsone supplementation, lighting program, and season on the incidence of leg abnormalities in broiler chickens. Poultry Sci 1999;78(2):197-203
87. Güler HC, Yalçın S. Etlik piliçlerde aydınlatmanın ve hareketliliğin tibial dyschondroplasia oluşumu ve kemik özellikleri üzerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi İzmir, 2004
88. Blokhuis H. The relevance of sleep in poultry. World Poultry Sci J 1983;39(01):33-37
89. Başer E, Yetişir R. Farklı Aydınlatma Programlarının Etlik Piliç Performansı ve Refahı Üzerine Etkisi. Hayvansal Üretim 2010;51(2):68-76

90. Mahmud A, Ali I. Effect of different light regimens on performance of broilers. *The J Anim Plant Sci* 2011;21(1):104-106
91. Savory C. Broiler growth and feeding behaviour in three different lighting regimes. *Br Poultry Sci* 1976;17(5):557-560
92. Dorminey RW, Nakaue HS. Intermittent light and light intensity effects on broiler in light-proof pens. *Poult Sci* 1977;56:1868-1875
93. Cave NA. The effect of intermitten lighting on carcass quality, feed efficiency, and growth of broiler. *Poult Sci* 1981;60:956-960
94. Bayram A. Sürekli ve kısa gün aydınlatma programlarının etlik piliçlerde gelişme ve davranış özelliklerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi İzmir, 2006
95. Lewis DPD, Gous R. Various photoperiods and biomittent lighting during rearing for broiler breeders subsequently transferred to open-sided housing at 20 weeks. *Br Poultry Sci* 2006;47(1):24-29
96. Herbut E, Wezyk S, Pietras M. Effect of modified thermal and lighting conditions on broiler productivity. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 1995;22(2):313-320
97. Lewis P, Gous R. Broiler breeders should not be reared on long photoperiods. *S Afr J Anim Sci* 2007;37(4):215-220
98. Classen HL. Effects of increasing photoperiod length on broiler productivity and health. *Proceed Australian Poultry Sci Symp* 1990 55-61
99. Elibol O, Türkoğlu M, Aktan S. Effect of different lighting regimes in different seasons on broiler performance. *J Agr Sci* 2002;8(4):280-284
100. Zeman M, Gwinner E, Herichova I, Lamosova D, Kostal L. Perinatal development of circadian melatonin production in domestic chicks. *J Pineal Res* 1999;26(1):28-34

101. Zeman M, Pavlik P, Lamosova D, Herichova I, Gwinner E. Development of circadian rhythmicity entrainment of rhythmic melatonin production by light and temperature in the chick embryo. *Avian Poultry Biol Rev* 2004;11(6):751-754
102. Agapito M, Redondo I, Plaza R, Lopez-Burillo S, Recio J, Pablos M. Relationships between melatonin, glutathione peroxidase, glutathione reductase, and catalase. Melatonin after four decades. *Adv Exp Med Biol* 2002:377-381
103. Kliger C, Gehad A, Hulet R, Roush W, Lillehoj H, Mashaly M. Effects of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chickens. *Poultry Sci* 2000;79(1):18-21
104. Özkan S, Yalçın S, Akbaş Y, Kırkpınar F, Gevrekçi Y, Türkmüt L. Effects of short day (16L: 8D) length on broilers: some physiological and welfare indices. *World Poultry Sci J* 2006;62:584
105. Bokkers EAM, Zimmerman PH, Bas Rodenburg T, Koene P. Walking behaviour of heavy and light broilers in an operant runway test with varying durations of feed deprivation and feed access. *Appl Anim Behav Sci* 2007;108(1-2):129-142
106. Kestin SC, Knowles TG, Tinch AE, Gregory NE. The prevalence of leg weakness in broiler chickens assessed by gait scoring and its relationship to genotype. *Vet Rec* 1992;131:190-194
107. Kestin S, Su G, Sorensen P. Different commercial broiler crosses have different susceptibilities to leg weakness. *Poultry Sci* 1999;78(8):1085-1087
108. Kestin S, Gordon S, Su G, Sorensen P. Relationships in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age. *Vet Rec* 2001;148(7):195-197
109. Kestin S, Knowles T, Tinch A, Gregory N. Prevalence of leg weakness in broiler chickens and its relationship with genotype. *Vet Rec* 1992;131(9):190-192

110. Webster AB, Fairchild BD, Cummings TS, Stayer PA. Validation of a three-point gait-scoring system for field assessment of walking ability of commercial broilers. *J App Poultry Res* 2008;17(4):529-539
111. Webster A, Fairchild B, Cummings T, Stayer P. Validation of a three-point gait-scoring system for field assessment of walking ability of commercial broilers. *J App Poultry Res* 2008;17(4):529-539
112. Long P, Lee S, Rowland G, Britton W. Experimental rickets in broilers: gross, microscopic, and radiographic lesions. I. Phosphorus deficiency and calcium excess. *Avian Dis* 1984:460-474
113. Rizk S, Stake P, Simmons R. Curled toes and perosis-like leg abnormalities in cage reared broilers. *Poultry Sci* 1980;59(2):308-309
114. Haye U, Simons P. Twisted legs in broilers. *Br Poultry Sci* 1978;19(4):549
115. Williams B, Solomon S, Waddington D, Thorp B, Farquharson C. Skeletal development in the meat-type chicken. *Br Poultry Sci* 2000;41(2):141-149
116. Walsum J. Non-infective factors in the aetiology of synovitis in chickens. *The Vet Q* 1984;6(3):121-122
117. Makrai L, Nemes C, Simon A. Association of enterococcus cecorum with vertebral osteomyelitis and spondylolisthesis in broiler parent chicks. *Acta Vet Hung* 2011;59(1):11-21
118. Bradshaw R, Kirkden R, Broom D. A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian Poultry Biol Rev* 2002;13(2):45-48
119. Hester P. The role of environment and management on leg abnormalities in meat-type fowl. *Poultry Sci* 1994;73(6):904-905



120. Balog J, Bayyari G, Rath N, Huff W, Anthony N. Effect of intermittent activity on broiler production parameters. *Poultry Sci* 1997;76(1):6-8
121. Reiter K. Behaviour and welfare of broiler chicken. *Archiv fur Geflugelkunde* 2006;70 (5):208-215
122. Lilburn M, Leach Jr R. Metabolism of abnormal cartilage cells associated with tibial dyschondroplasia. *Poultry sci* 1980;59(8):1892-1894
123. Leach Jr R, Nesheim M. Nutritional genetic and morphological studies of an abnormal cartilage formation in young chicks. *J Nutr* 1965;86:236-237
124. Praul C, Ford B, Gay C, Pines M, Leach R. Gene expression and tibial dyschondroplasia. *Poultry Sci* 2000;79(7):1009-1010
125. Sheridan A, Howlett C, Burton R. The inheritance of tibial dyschondroplasia in broilers. *Br Poultry Sci* 1978;19(4):491-492
126. Thorp B, Ducro B, Whitehead C, Farquharson C, Sorensen P. Avian tibial dyschondroplasia: the interaction of genetic selection and dietary 1, 25 dihydroxycholecalciferol. *Avian Pathol* 1993;22(2):311-324
127. Sönmez G, Yildiz H, Baspinar H. Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *Br Poultry Sci* 2005;46(1):16-21
128. Edwards Jr HM, Veltmann Jr J. The role of calcium and phosphorus in the etiology of tibial dyschondroplasia in young chicks. *J Nutr* 1983;113(8):1568-1569
129. Edwards JR, Elliot MA, Sooncharernying S. Effect of dietary calcium on tibial dyschondroplasia. Interaction with light, cholecalciferol, 1, 25-dihydroxycholecalciferol, protein and synthetic zeolite. *Poultry Sci* 1992;71(12):2041-2042

130. Howlett C. The fine structure of the proximal growth plate of the avian tibia. *J Anatomy* 1979;128(Pt 2):377-378
131. Thorp B, Dick L, Jefferies D, Houston B, Wilson J. An assessment of the efficacy of the lixoscope for the detection of tibial dyschondroplasia. *Avian Pathol* 1997;26(1):97-104
132. Thorp B, Ducro B, Whitehead C, Farquharson C, Sorensen P. Avian tibial dyschondroplasia the interaction of genetic selection and dietary 1, 25-dihydroxycholecalciferol. *Avian Pathol* 1993;22(2):311-324
133. Thorp B, editor. Abnormalities in the growth of long bones. *Poultry Sci Symp Abindin Inlaterra*, 1992
134. Riddell C. Studies on the pathogenesis of tibial dyschondroplasia in chickens, growth rate of long bones. *Avian Dis* 1975:490-496
135. Huff W. Evaluation of tibial dyschondroplasia during aflatoxicosis and feed restriction in young broiler chickens. *Poultry Sci* 1980;59(5):991-993
136. Edwards Jr HM, Veltmann Jr J. The role of calcium and phosphorus in the etiology of tibial dyschondroplasia in young chicks. *J Nutr* 1983;113(8):1568-1569
137. Rath N, Huff W, Balog J, Huff G. Comparative efficacy of different dithiocarbamates to induce tibial dyschondroplasia in poultry. *Poultry Sci* 2004;83(2):266-268
138. Sheridan A, Howlett C, Burton R. The inheritance of tibial dyschondroplasia in broilers. *Br Poultry Sci* 1978;19(4):491-499
139. Prayitno D, Phillips C, Stokes D. The effects of color and intensity of light on behavior and leg disorders in broiler chickens. *Poultry Sci* 1997;76(12):1674-1681

140. Orth M, Cook M. Avian tibial dyschondroplasia: a morphological and biochemical review of the growth plate lesion and its causes. *Vet Pathol* 1994;31(4):403-404
141. Riddell C. The development of tibial dyschondroplasia in broiler chickens. *Avian Dis* 1975:443-462
142. Edwards Jr HM. Efficacy of several vitamin D compounds in the prevention of tibial dyschondroplasia in broiler chickens. *J nutr* 1990;120(9):1054-1057
143. Rennie JS, Whitehead CC, Thorp BH. The effect of dietary 1, 25-dihydroxycholecalciferol in preventing tibial dyschondroplasia in broilers fed on diets imbalanced in calcium and phosphorus. *Br J Nutr* 1993;(69):809-810
144. Yalçın S, Akbaş Y, Settar P, Gönül T. Effect of Tibial Dyschondroplasia on Carcas Part Weights and Bone Parameters. *Br Poultry Sci* 1996;37:923-927
145. Skrbic Z, Pavlovski Z, Vitorovi D, Luki M, Petrievi V. The effects of stocking density and light program on tibia quality of broilers of different genotype. *Arch Zootech* 2009;12(3):56-63
146. Akşit M, Özdemir D. Kanatlılarda Korku Davranışı. *Hayvansal Üretim* 2002;43(2):26-34
147. Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure JM. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers. *Poultry Sci* 2002;81 (6):767-773
148. Campo J, Davila S. Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. *Poultry Sci* 2002;81(11):1637-1638
149. Clark P, Boardman WSJ, Raidal SR. *Atlas of Clinical Avian Hematology*. Br Library 2009;SF994.C53 2009 636.5089'615—dc22:27-28

150. Fudge AM. *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets*. Pennsylvania: WB Saunders Co; 2000.
151. Kass L, Harrison G, Lindheimer C. A new stain for identification of avian leukocytes. *Biotechnic & Histochemistry* 2002;77(4):201-206
152. Montali R. Comparative pathology of inflammation in the higher vertebrates. *J Comp Pathol* 1988;99(1):1-3
153. Harmon BG. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. *Poultry Sci* 1998;77(7):972-973
154. Campbell TW. *Avian Hematology and Cytology*. Iowa: Iowa State University Press; 1995.
155. Rupley AE. *Manual of Avian Practice*. Philadelphia PA: W.B. Saunders Company; 1997.
156. Campbell TW. *Clinical Pathology Reptile Medicine and Surgery*. Philadelphia, PA.: W.B. Saunders Company; 1996.
157. Claver JA, Quaglia AIE. Comparative morphology, development, and function of blood cells in nonmammalian vertebrates. *J Exotic Pet Med* 2009;18(2):87-97
158. Maxwell M, Robertson G. The avian basophilic leukocyte: a review. *World Poultry Sci J* 1995;51(03):307-235
159. Stabler J, McCormick T, Powell K, Kogut M. Avian heterophils and monocytes: phagocytic and bactericidal activities against *Salmonella enteritidis*. *Vet Microbiol* 1994;38(4):293-305
160. Beuving G, Vonder G. Effect of stressing factors on corticosterone levels in the plasma of laying hens. *Gen Comp Endocrinol* 1978;35(2):153-159

161. Edens FW, Siegel H. Adrenal responses in high and low acth response lines of chickens during acute heat stress. *Gen Com Endoc* 1975;25(1):64-73
162. Eskeland B, Blom A. Plasma corticosteroid levels in laying hens effect of two different blood sampling techniques and of rough handling of the anims. *Acta Vet Scand* 1979;20:270-5
163. Gross W, Siegel P, DuBose R. Some effects of feeding corticosterone to chickens. *Poultry Sci* 1980;59(3):516-522
164. Gross W, Siegel H. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis* 1983:972-979
165. Maxwell M, Robertson G. The avian heterophil leucocyte: a review. *World Poultry Sci J* 1998;54(02):155-178
166. Erköse M, Akşit M. Etlik piliçlerin yüksek çevre sıcaklığına alıştırılması. *Hayvansal Üretim* 2009;50(1):38-44
167. Altan O, Altan A, Çabuk M, Bayraktar H. Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turk J Vet Anim Sci* 2000;24(2):145-148
168. Bozkurt Z, Bayram İ, Bülbül A, Aktepe OC. Effects of strain, cage density and position on immune response to vaccines and blood parameters in layer pullets. *Lucra Zoot Biot* 2009;42(1):149-158
169. Zulkifli I, Liew PK, Israf D, Omar A, Hair-Bejo M. Effects of early age feed restriction and heat conditioning on heterophil lymphocyte ratios, heat shock protein 70 expression and body temperature of heat-stressed broiler chickens. *J Therm Biol* 2003;28(3):217-222
170. Siegel HS. Stress, strain and resistance. *Br Poultry Sci* 1995;36(3):22-25

171. Gross W, Siegel H. Evaluation of the heterophil lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Dis* 1983;27(4):972-979
172. Mcfarlane JM, Curtis SE. Multiple concurrent stressors in chicks effects on plasma corticosterone and the heterophil lymphocyte ratio. *Poultry Sci* 1989;68(4):522-525
173. Abbas AO, El-Dein AKA, Desoky A, Galal MAA. The effects of photoperiod programs on broiler chicken performance and immune response. *Int J Poultry Sci* 2008;7(7):665-671
174. Kaygısız F, Cevger Y. Effects of marketing chicken meat as a whole or cut up on enterprise income. *Turk J Vet Anim Sci* 2010;34(1):17-23
175. Cevger Y, Sariözkan S, Aral Y. The effect of chicken meat marketing with different cutting methods on enterprise income. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2007;51:211-214
176. Şimşek ÜG, Güler T, Çiftçi M, Ertuş ON, Dalkılıç B. Esans yağ karışımının (kekik, karanfil ve anason) broylerlerde canlı ağırlık, karkas ve etlerin duyusal özellikleri üzerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg* 2006;16(2):1-5
177. Young L, Northcutt J, Buhr R, Lyon C, Ware G. Effects of age, sex, and duration of postmortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses. *Poultry Sci* 2001;80(3):376-377
178. Skrbic Z, Pavlovski Z, Luki M, Mili D. The effect of rearing conditions on carcass slaughter quality of broilers from intensive production. *Afr J Biotechnol* 2011;10(10):1945-52

179. Thomas D, Ravindran V, Thomas D. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zeal Vet J* 2004;52(2):76-81
180. Bilgili S, Hess J. Placement density influences broiler carcass grade and meat yields. *J Appl Poultry Res* 1995;4(4):384-389
181. Nahashon SN, Adefope N, Amenyenu A, Tyus II J, Wright D. The effect of floor density on growth performance and carcass characteristics of french guinea broilers. *Poultry Sci* 2009;88:2461-2467
182. Lien R, Hess J, McKee S, Bilgili S, Townsend J. Effect of light intensity and photoperiod on live performance, heterophil-to-lymphocyte ratio, and processing yields of broilers. *Poultry Sci* 2007;86(7):1287-1289
183. Association of Official Analytical Chemist., 1990. *Official Methods of Analysis*. Vol. I. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
184. Jones RB. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. *World Poultry Sci J* 1986;42(1):82-96
185. Jones RB, Faure JM. Sex and strain comparisons of tonic immobility. *Behav Process* 1981;6(1):47-55
186. Altan O, Settar P, Unver Y, Cabuk M. Heritabilities of tonic immobility and leucocytic response in sire and dam layer lines. *Turk J Vet Arum Sci* 2005;29:3-8
187. Lucas AM, Jamroz C. *Atlas of Avian Hematology*. Agriculture Monograph 25 1961;USDA, Washington, DC.
188. Erol İ. *Kanathlı Eti Hijyeni Ders Notları*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ankara, 1999.

189. Jones R. A standard method of dissection for carcass analysis of poultry. West Scot Agr Res 1984;222:16-20
190. Yalçın S, Özkan S, Açıkgöz Z, Özkan K. Effect of dietary methionine on performance, carcass characteristics and breast meat composition of heterozygous naked neck birds under spring and summer conditions. Br Poultry Sci 1999;40:688–694
191. Aksu Mİ, İmik H, Karaoğlu M. Influence of dietary sorghum and corn supplemented with methionine on cut-up pieces weights of broiler carcass and quality properties of breast and drumsticks meat. Food Sci Tech Int 2007;13(5):361-367
192. Esenbuğa N, Macit M, Karaoglu M, Aksu MI, Bilgin OC. Effects of dietary humate supplementation to broilers on performance, slaughter, carcass and meat colour. J Sci Food Ag 2008;88(7):1201-1207
193. Mathes, M. Möllerherm, L. Krell U. Geflügel. Frankfurt, Germany: Deutscher Fachverlag GmbH; 1997.
194. Pingel H, Wicke M, Lengerken G. Gewinnung und Qualität von Geflügelfleisch. Qualität von Fleisch und Fleischwaren 1998;1:301-304
195. Barbut S. Poultry products processing. An industry guide. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press LLC; 2002.
196. Yıldız N, Bircan H. Uygulamalı İstatistik, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi 1994
197. Özkan S, Yalçın S, Akbaş Y, Kırkpınar F, Gevrekçi Y, Türkmüt L. Effects of short day (16L: 8D) length on broilers: some physiological and welfare indices. World Poultry Sci J 2006;62:584-585



198. Hassanein HHM. Growth Performance and Carcass Yield of Broilers as Affected by Stocking Density and Enzymatic Growth Promoters. *Asian J Poultry Sci* 2011;1819:3609
199. Estevez I. Density allowances for broilers: where to set the limits? *Poultry Sci* 2007;86(6):1265
200. Altan Ö, Altan A, Özkan S. Değişik aydınlatma yöntemlerinin etlik piliç performansı üzerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci* 1998;22(1):97-102
201. İşcan KM. Farklı gün uzunluklarında uygulanan değişik kesikli aydınlatma programlarının broyler performansı üzerine etkileri. *Tübitak 1997 Pr No VHAG-1123*
202. El-Deek A, Al-Harhi M. Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. *Int J Poultry Sci* 2004;3(10):635-645
203. Mortarı AC, Rosa AP, Zanella I, Neto CB, Visentin PR, Brites LBP. Performance of broilers reared in different population density, in winter, in South Brazil. *Ciencia Rural* 2002;32(3)
204. Dozier 3rd W, Lott B, Branton S. Live performance of male broilers subjected to constant or increasing air velocities at moderate temperatures with a high dew point. *Poultry Sci* 2005;84(8):1328
205. Buijs S, Keeling L, Rettenbacher S, Van Poucke E, Tuytens FA. Stocking density effects on broiler welfare: identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Sci* 2009;88(8):1536-1543
206. Hall A. The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. *Anim Welfare* 2001;10(1):23-40

207. Thomas DG, Ravindran V, Thomas DV. Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zeal Vet J* 2004;52:76-81
208. Petek M, Çibik R, Yıldız H, Sonat FA, Gezen ŞŞ. The influence of different lighting programs, stocking densities and litter amounts on the welfare and productivity traits of a commercial broiler line. *Vet Ir Zoot* 2010;51(73)
209. Griffin A, Renema R, Robinson F, Zuidhof M. The Influence of Rearing Light Period and the Use of Broiler or Broiler Breeder Diets on Forty-Two-Day Body Weight, Fleshing, and Flock Uniformity in Broiler Stocks. *J App Poultry Res* 2005;14(2):204-207
210. Classen HL. Day length affects performance, health and condemnations in broiler chickens. 16th Aust Poultry Sci Symp New South Wales Australia, 2004
211. Villagra A, Ruiz de la Torre JL, Chacon G, Lainez M, Torres A, Manteca X. Stocking density and stress induction affect production and stress parameters in broiler chickens. *Anim Welfare* 2009;18(2):189-197
212. Skomorucha I, Muchacka R, Sosnowka-Czajka E, Herbut E. Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities. *Ann Anim Sci* 2009;9(2):175-184
213. Skrbic Z, Pavlovski Z, Luki M, Peri L, Miloevi N. The effect of stocking density on certain broiler welfare parameters. *Biotech Anim Husb* 2009;25(1-2):11-21
214. Skrbic Z, Pavlovski Z, Lukic M, Petricevic V, Dukic-Stojcic M, Zikic D. The effect of stocking density on individual broiler welfare parameters. *Biotech Anim Husb* 2011;27(1):17-24

215. Yakubu A, Gwaska JA, Salako AE. Strain and placement density effects on welfare, haematological and serum biochemical indices of broilers in north central Nigeria. *Acta Agr Slov* 2009;94(2):153-158
216. Ravindran V, Thomas DV, Thomas DG, Morel PCH. Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. *Anim Sci J* 2006;77(1):110-116
217. Knowles TG, Kestin SC, Haslam SM. Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *Plos One* 2008;3(2):1545
218. Brickett K, Dahiya J, Classen H, Annett C, Gomis S. The impact of nutrient density, feed form, and photoperiod on the walking ability and skeletal quality of broiler chickens. *Poultry Sci* 2007;86(10):2117
219. Classen H, Riddell C. Photoperiodic effects on performance and leg abnormalities in broiler chickens. *Poultry Sci* 1989;68(7):873-877
220. Newberry RC, Blair R. Behavioral responses of broiler chickens to handling: effects of dietary tryptophan and two lighting regimens. *Poultry Sci* 1993;72(7):1237
221. Petek M, Sönmez G, Yildiz H, Başpınar H. Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *Br Poultry Sci* 2005;46(1):16-21
222. Ersan Y, Özkan S. Etlik piliçlerde gelişmenin geciktirilmesinin performans ve kan parametrelerine etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi İzmir, 2001
223. Şekeroglu A, Sarica M, Gülay MS, Duman M. Effect of stocking density on chick performance, internal organ weights and blood parameters in broilers. *J Anim Vet Adv* 2011;10(2):246-250

224. Lokhande P, Kulkarni G, Ravikanth K, Maini S, Rekhe D. Growth and haematological alterations in broiler chicken during overcrowding stress. *Vet World* 2009;2(11):432-434
225. Başer E. Farklı aydınlatma programları ile mısır ve trikitale esaslı rasyonların etlik piliçlerin verim performansı karkas özellikleri ve yağlanması üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Ana Bilim Dalı Doktora Tezi Konya, 2006
226. Şekeroglu A, Sarica M, Gulay MŞ, Duman M. Effect of stocking density on chick performance, internal organ weights and blood parameters in broilers. *J Anim Vet Adv* 2011;10(2):246-250
227. Jayalakshmi T, Kumararaj R, Sivakumar T, Vanan T. Carcass characteristics of commercial broilers reared under varying stocking densities. *Tamilnadu J Vet Anim Sci* 2009;5(4):132-135