

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KULUÇKADA DÖNGÜSEL AYDINLATMA
UYGULAMASININ ETLİK PİLİÇ PERFORMANSI VE
DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Miray DAYIOĞLU (GÜR)

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

Zootekni Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu:501.14.00

Sunuş Tarihi: 28 / 07 /2011

Bornova-İZMİR

2011

Miray DAYIOĞLU (GÜR) tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak sunulan “**Kuluçkada Döngüsel Aydınlatma Uygulamasının Etlik Piliç Performansı ve Davranış Özelliklerine Etkileri**” başlıklı bu çalışma E. Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim yönetmeliği ile E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28 / 07 /2011 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybiligi/ oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri**İmza**

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN.....

Üye: Prof. dr. Yavuz AKBAŞ.....

Üye: Prof. Dr. Mustafa AKŞİT

ÖZET**KULUÇKADA DÖNGÜSEL AYDINLATMA UYGULAMASININ ETLİK
PİLİÇ PERFORMANSI VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

DAYIOĞLU (GÜR), Miray

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

Temmuz 2011, 111 Sayfa

Bu çalışmanın amacı etlik piliçlerde kuluçkada (0-21gün) döngüsel aydınlatmanın (16 saat aydınlık-8 saat karanlık) kuluçka ve büyütme dönemi performansı ile çıkıştan itibaren davranış özelliklerine etkisini araştırmaktır. Bu amaçla Ross-308 kuluçkalık yumurtalar karanlıkta (KK) ve 16A:8K aydınlatma altında (AK) kuluçka edilmiştir. Çıkan civcivler 23A:1K ve 16A:8K aydınlatma programlarında büyütülmüşlerdir.

AK uygulaması embriyonun kabuğu çatlatma süresini erkene almış ($P \leq 0.05$) ancak çıkış gücü ve toplam kuluçka süresini etkilememiştir. AK, 18. günde embriyo oransal ağırlığını olumlu etkilemiş ancak çıkışta bu olumlu etki gözlenmemiştir. Kuluçkada aydınlatma embriyo ve civcivlerde oransal asimetri düzeyini etkilememiştir. KK civcivlerin yüksek atlama davranışı hariç AK ve KK civcivlerin çıkış günü açık alan testi yanıtları ve açık alan testi sonrası saptanan kan kortikosteron düzeyleri farklılık göstermemiştir. Kuluçkada aydınlatma piliçlerin 14. gün canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranını (YYO) olumlu etkilemiş ($P \leq 0.05$) ancak 35. gün KK'a benzer kesim ağırlığı ve YYO'ya ulaşılmıştır. Büyütme dönemi 16A:8K aydınlatma uygulaması erken yaşta gelişmeyi geriletmiş ancak kesim yaşında bu gerilik telafi edilmiş ve 23A:1K'a göre daha yüksek kesim ağırlığı, daha iyi YYO ve daha düşük ölüm oranına ulaşılmıştır ($P \leq 0.05$). Piliçler 16A:8K büyütme altında 6. ve 12. günlerde günlük yem tüketiminin yaklaşık %15'ini karanlıkta tüketmiştir. Korku ile ilişkili hareketsiz kalma süreleri bakımından kuluçka grupları arasında farklılık

bulunmamış; sadece 34. gün AK grubunda KK'dan daha yüksek müdahale sayısı ($P \leq 0.05$) saptanmıştır. Büyütme döneminde 16A:8K programı piliçlerde korkaklığın azaldığının göstergesi olarak hareketsiz kalma süresini kısaltmış ve müdahale sayısını artırmıştır ($P \leq 0.05$). On beşinci gün yapılan yürüme yolu sonuçları, 16A:8K'da büyütülen piliçlerin sosyalliğın daha yüksek ve korkaklığın az olduğunu göstermiştir ($P \leq 0.05$). Etlik piliçlerde 12. gün gözlemlerinde AK grubunda KK grubuna göre, yem tüketimi, sosyal gagalama ve kum banyosu, 31. günde ise ayakta durma davranışı sıklığının daha yüksek olduğu ($P \leq 0.05$) saptanmıştır. Genel olarak gözlem sürelerinde 16A:8K'da büyütme 23A:1K'a göre piliçlerin ayakta durma sıklığını artırırken oturma davranışını azaltmıştır ($P \leq 0.05$). Gagalama davranışının 5., 7., 16. ve 24. gün detaylı gözlenmesinde piliçlerde AK grubunda KK grubuna göre ve 16A:8K büyütme grubunda 23A:1K grubuna göre daha fazla toplam gagalama ve sosyal gagalama davranış sıklığı saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Dolayısı ile AK uygulamasının etlik piliçlerde sosyalliği ve aktiviteyi arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Sunulan bulgular ışığında, kuluçkada aydınlatma uygulamanın erken dönemde (0-14 gün) gelişme ve yemden yararlanmayı olumlu etkilediği; bunun sonucun AK civcivlerin erken dönemde toplam gagalama ve sosyal gagalama davranış sıklığının yüksek oluşunun ve farklı çevre koşullarına uyumunun iyileşmesi ile ilişkilendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Genel olarak çalışmada elde edilen bulgular büyütme döneminde 16A:8 K uygulamasının etlik piliç performansı ve refahı üzerine olumlu etkilerini de desteklemektedir

Anahtar Sözcükler: Aydınlatma, kuluçka, etlik piliç, davranış, açık alan testi, hareketsiz kalma, yürüme yolu testi

ABSTRACT**THE EFFECT OF CYCLIC LIGHTING DURING INCUBATION ON THE
PERFORMANCE AND BEHAVIOUR OF BROILERS**

DAYIOĞLU (GÜR), Miray

MSc. Thesis, Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Sezen ÖZKAN

July 2011, 111 Pages

The aim of the study was to investigate the effect of the cyclic lighting (16 hours light-8 hours darkness, 16L:8D) during incubation (0-21 days) on hatching parameters, posthatch broiler performance and behavior. For this purpose hatching eggs from Ross-308 broiler stock have been incubated at cyclic 16L:8D lighting (LI) and in darkness (DI). Chickens have been either reared with 16L:8D or 23L:1D lighting programs at posthatch.

LI embryos had earlier external piping times than DI ($P \leq 0.05$) but total incubation duration and hatchability did not differ between treatments. LI affected the embryo proportional weight positively on day 18 but this effect was not observed at hatch. LI did not affect relative asymmetry in bilateral traits in embryos and chicks. Open field responses, with an exception of higher jumping in DI chicks, and blood corticosterone measured in LI and DI chickens after open field test on the hatching day did not differ. LI increased body weight (BW) of broilers and feed conversion ratio (FCR) on day 14 ($P \leq 0.05$) but on day 35 incubation groups had similar BW and FCR. A 16L:8D reduced early growth which has been recovered by slaughter age of 35 and even resulted in a higher BW, better FCR, and lower mortality than 23L:1D ($P \leq 0.05$). Chickens have consumed approximately the 15% of the daily feed consumption during the darkness on days 6 and 12. Tonic immobility (TI) duration did not differ between incubation groups on measurement days of 11 and 34. However, LI resulted in higher induction numbers for TI than DI assuming lower fearfulness in LI broilers. Posthatch lighting program of 16L:8D resulted in lower TI duration in broilers but increased

the induction numbers ($P \leq 0.05$) as a sign of reduced fearfulness. The runway test results applied on day 15 may indicate that the chickens reared in 16L:8D are more social and less fearful ($P \leq 0.05$) as compared with 23L:1D. Among broilers, on the day 12 observations LI group exhibited higher feeding, social pecking and dustbathing behavior per bird and had higher standing frequency on day 31 as compared to DI. Generally 16L:8D program reduced the sitting while it increased the standing per bird in comparison to 23L:1D program. ($P \leq 0.05$). In the detailed pecking observation on the days 5, 7, 16 and 24, it was clearly stated that chickens had more frequency of total pecking and social pecking in LI group than DI group indicating higher sociality and activity levels in LI broilers. A higher pecking activity was also observed in broilers from 16L:8D posthatch lighting group compared to 23L:1D ($P \leq 0.05$).

As a result, it may be concluded that the lighting during the incubation period has a positive impact on the broiler growth and FCR at early age (0-14) and this result can be associated with the high frequencies of total pecking and social pecking behaviors in LI chicks, therefore improved adaptation to the novel environmental conditions. Generally the findings in this research also support the affirmative effects of 16L:8D program in posthatch period on broilers performance and welfare.

Key words: Lighting, incubation, broiler, behavior, open field test, tonic immobility, runway.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında hep yanımda olan, bana yol gösteren, destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam, **Sayın Prof. Dr. Sezen ÖZKAN'a** çok teşekkür ederim. Tezimin laboratuvar çalışmalarında destek ve yardımcı olan **Sayın Araş. Gör. Elif BABACANOĞLU'na**, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık Tesisleri ve tesislerdeki çalışmalarında yardımlarından dolayı **Sayın Necati YILDIZ'a** teşekkür ederim. Kortikosteron analizlerinin yapıldığı Dokuz Eylül Üniversitesi **ARLAB** ünitesine ve **Sayın Prof. Dr. Sezer UYSAL'a** ve tez projesinin maddi desteği için Ege Üniversitesi **Bilimsel Araştırma Projeleri** Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi yüksek lisans eğitimim boyunca da hertürlü destek ve yardımlarını esirgemeyen başta annem **Sayın Hörü GÜR'e**, babam **Sayın Rauf GÜR'e** ve kardeşim **Koray GÜR'e**, tezimin deneme ve yazım aşamasında yardımlarından ve bu süreç boyunca anlayışından dolayı eşim **Sayın Celal DAYIOĞLU'na** çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.1. Kuluçka ve büyütme dönemi aydınlatma	4
2.1.1. Aydınlatmanın etlik piliçlerde performans ve çevreye uyum açısından hormonal mekanizma ile ilişkisi	4
2.1.2. Aydınlatmanın etlik piliçlerde refah ve davranışlar ile ilişkisi	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1. Birinci aşama: Kuluçka dönemi (0-21 gün)	16
3.1.1. Kuluçka performansı ve embriyo gelişimi	16
3.1.2. Açık alan (open field) testi	17
3.2. İkinci aşama: Etlik piliç büyütme (0-35 gün)	19
3.2.1. Etlik piliç performansı	19
3.2.2. Genel davranış gözlemleri	21
3.2.3. Gagalama davranış gözlemleri	21
3.2.4. Hareketsiz kalma (Tonic Immobility: TI) testi	21
3.2.5. Yürüme yolu (Runway) testi	22
3.3. İstatistik analizler	23
4. BULGULAR	26
4.1. Kuluçka performansı	26
4.1.1. Çıkış gücü ve embriyo ölümleri	26
4.2. Kuluçka dönemindeki aydınlatmanın embriyonal dönemde (18.gün) ve çıkışta (21.gün) gelişme özelliklerine etkisi	27
4.2.1. Embriyo, sarı kese ve oransal organ ağılıkları	27
4.2.2. Morfolojik özellikler ve oransal asimetri (Relative Asimetri: RA)	31

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.2.3. Açık alan testi (open field)	35
4.2.4. Kan kortikosteron düzeyi	37
4.3. Etlik piliç performansı	37
4.3.1. Canlı ağırlık (CA) ve canlı ağırlık artışı (CAA).....	37
4.3.2. Büyütme dönemi yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO).....	40
4.3.3. Büyütme dönemi ölüm oranı.....	44
4.4. Davranış gözlemleri	45
4.4.1. Genel davranış gözlemleri	45
4.4.2. Gagalama davranış gözlemleri	63
4.4.3. Hareketsiz kalma (Tonic Immobility: TI) testi	73
4.4.4. Yürüme yolu (Runway) testi	75
5. TARTIŞMA	77
5.1. Kuluçka performansı ve embriyo gelişimi.....	77
5.2. Etlik piliç performansı	80
5.3. Açık alan testi (open field) ve kortikosteron düzeyi.....	84
5.4. Genel davranışlar	86
5.5. Gagalama davranışları	89
5.6. Hareketsiz kalma (TI) testi.....	91
5.7. Yürüme yolu (Runway) testi.....	92
KAYNAKLAR DİZİNİ	95
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

Sayfa

3.1. Denemenin 15. gününde yapılan yürüme yolu (Runway) testi23

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Büyütme dönemi deneme planı.....	20
4.1. Kuluçka randımanı, çıkış gücü, toplam embriyo ölümü ve yumurta ağırlığı üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	27
4.2. Embriyonal dönemde (18.gün) yumurta ağırlık kaybı, embriyo ağırlığı ve organ ağırlıkları (embriyo ağırlığında %) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	28
4.3. Çıkış günü (21.gün) civciv ve % organ ağırlıkları (civciv ağırlığında) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	30
4.4. Embriyonal dönemde 18. günde morfolojik özellikler üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	32
4.5. Çıkışta morfolojik özellikler üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	33
4.6. Embriyonal dönemde 18. günde varyasyon kaynaklarının oransal asimetri (RA) değerleri üzerine etkisi	34
4.7. Çıkışta varyasyon kaynaklarının oransal asimetri (RA) değerleri üzerine etkisi	35
4.8. Açık alan testinde (open field) varyasyon kaynaklarının toplam ötüş, toplam hareket ve toplam atlama hareketi sayısı ile ilk ötüş, ilk hareket, ilk gagalama ve ilk dışkılama zamanları üzerine etkisi	36
4.9. Açık alan testi (open field) sonrası kortikosteron düzeyi ve test edilen civcivlerin canlı ağırlıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	37
4.10. Büyütme dönemi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine kuluçka aydınlatması ve büyütme dönemi aydınlatması ve eşey etkisi	39
4.11. Büyütme dönemi 35. gün CA ve 14-35 gün CAA üzerine kuluçka uygulaması x eşey interaksyonunun etkisi.....	40
4.12. Büyütme dönemi yem tüketimi üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	41
4.13. Büyütme dönemi yemden yararlanma oranı (YYO) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	41

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.14. Farklı yaşlarda gündüz (aydınlık) ve gece (karanlık) dönemlerinde tüketilen yem miktarının günlük yem tüketimi içindeki oransal değeri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	43
4.15. Büyütme dönemi ölüm oranı (%) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	44
4.16. Cıvcıvlerin 12. günde yem tüketimi, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	46
4.17. Cıvcıvlerin 12. Günde yem tüketim sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	47
4.18. Cıvcıvlerin 12. Günde oturma sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	47
4.19. Cıvcıvlerin 12. Günde uyuma, sosyal gagalama, altlık-çevre gagalama, kum banyosu, ayak-kanat germe, koşma-atlama-kanat çırpma, tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	48
4.20. Cıvcıvlerin 12. günde altlık-çevre gagalama ve agresif gagalama davranışı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	49
4.21. Piliçlerin 17. günde yem tüketimi ve su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	51
4.22. Piliçlerin 17. günde ayakta durma sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	52
4.23. Piliçlerin 17. günde yem, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	53
4.24. Piliçlerin 17. günde uyuma, sosyal gagalama, altlık-çevre gagalama, kum banyosu, ayak-kanat germe, koşma-atlama-kanat çırpma tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	54

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.25. Piliçlerin 17. günde uyuma ve ayak-kanat germe sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	55
4.26. Piliçlerin 17. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi.....	56
4.27. Piliçlerin 31. günde yem tüketimi, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	57
4.28. Piliçlerin 31. günde ayakta durma sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksyonunun etkisi	58
4.29. Piliçlerin 31. günde yem tüketimi ve oturma sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	59
4.30. Piliçlerin 31. günde uyuma. Sosyal gagalama. altlık-çevre gagalama. kum banyosu. ayak-kanat germe. koşma-atlama-kanat çırpma. tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	60
4.31. Piliçlerin 31. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksyonunun etkisi	61
4.32. Piliçlerin 31. günde uyuma, sosyal gagalama, altlık gagalama, koşma-atlama-kanat çırpma ve tüy düzeltme sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	62
4.33. Piliçlerin 31. günde kum banyosu üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	63
4.34. Cıvıvlerin 5. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama, agresif gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	64
4.35. Cıvıvlerin 5. günde tüy düzeltme ve sert tüy gagalama davranış sıklıkları üzerine davranışı büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	65
4.36. Cıvıvlerin 7. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	66

ÇİZELGELER DİZİNİ(devam)

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
4.37. Cıvcıvlerin 7. günde ayak gagalama, tüy düzeltme ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi.....	67
4.38. Piliçlerin 16. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	68
4.39. Piliçlerin 16. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturma ve toplam gagalama sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi.....	69
4.40. Piliçlerin 16. günde agresif gagalama sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi	70
4.41. Piliçlerin 24. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	71
4.42. Piliçlerin 24. gün de ayak gagalama ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi.....	72
4.43. Piliçlerin 24. günde altlık-çevre gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi.....	72
4.44. Cıvcıvlerin 11. günde hareketsiz kalma süresi (TI) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi	74
4.45. Piliçlerin 34. günde hareketsiz kalma süresi (TI) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	74
4.46. Yürüme yolu (Runway) testi verileri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi.....	76

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
Kcal	Kilokalori
mg	Miligram
ng	Nanogram
rpm	Dakikadaki dönüş sayısı
sn	Saniye
16A:8K	16 saat aydınlık 8 saat karanlık
23A:1K	23 saat aydınlık 1 saat karanlık
AK	Aydınlık kuluçka (16A:8K)
KK	Karanlık kuluçka (24K)
BU	Büyütme uygulaması
KU	Kuluçka uygulaması
E	Erkek
D	Dişi
NAT	N-asetil transferaz
HIOMT	Hidroksi indol-o-metiltransferaz
HHA	Hipotalamus-hipofiz-adrenal eksen
ACTH	Adrenokortikotropik hormone
RA	Relative assymetry
B ₀	Maksimum bağlama %'si
cm	Santimetre
CRF	Kortikotropin salgılatma faktörü
°C	Santigrat derece

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
kg	Kilogram
μ l	Mikrolitre
ME	Metabolik enerji
h^2	Kalıtım derecesi
T ₃	Tri-iodotronin
T ₄	Tiroksin
ml	Mililitre
pg	Pikogram
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Günümüzde daha ucuz olması ve sağlık açısından olumlu imajı nedeniyle beyaz ete olan ilgi artmış dolayısı ile son yıllarda Dünya’da ve Türkiye’de etlik piliç yetiştiriciliği önemli bir üretim sektörü haline gelmiştir. Bununla beraber ıslah çalışmaları ile hızlı gelişme ve yüksek kesim ağırlığı hedeflerine ulaşılırken etlik piliçlerin kısa yetiştirme periyodları sırasında karşılaşılan problemler artmış ve hızlı gelişen etlik piliçlerin yoğun yetiştirme koşullarında refah düzeyleri de daha çok sorgulanır hale gelmiştir. Özellikle gelişmiş ülkelerde tavukçulukta hayvan refahını gözetilen koşullarda üretim yapılmasına yönelik olarak üreticiler üzerindeki baskılar artmıştır. Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere gıda üretiminde kullanılan hayvanların refahını korumaya yönelik yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Bu kapsamda AB ülkelerinde etlik piliç yetiştiriciliğinde hayvan refahının sağlanmasını garanti edecek üretim esasları belirlenmiştir (2007-43-EC).

Aydınlatma programları ve termal çevre etlik piliç refahı açısından yerleşim sıklığı ile birlikte en önemli çevresel öğeler olarak kabul edilmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde kabul edilen etlik piliç direktifi ile etlik piliçlere günde en az 4 saati kesintisiz olmak üzere 6 saatlik bir karanlık süre içeren aydınlatma programları önerilmiştir (2007-43-EC).

Canlılarda çoğu fizyolojik ve biyokimyasal olaylar düzenli aralıklarla tekrarlanan döngüler halinde gerçekleşir ve bu değişiklikler biyolojik ritim olarak adlandırılır. Canlılarda neredeyse tüm vücut fonksiyonlarında meydana gelen ve bir zaman dilimi içinde sistematik olarak tekrarlanan biyolojik ritimlerin yaklaşık 24 saatlik periyot içinde tekrarlanması sirkadiyen (günlük döngüsel) ritimler olarak tanımlanmaktadır (Hill et al., 2004). Bu bağlamda hayvanlarda davranışlar, yem tüketimi, metabolik faaliyetler, dinlenme ve aktivite periyotları sirkadiyen biyolojik ritimlere sahiptir ve bu ritimler de aydınlık : karanlık (AK) döngüleri ile ayarlanmaktadır (Nichelmann et al., 1999; Zeman et al., 2004). Canlıların davranış ve fizyolojisini etkileyen bu ritimlerin ayarlanması melatonin hormonu tarafından düzenlenmektedir. Çoğu günlük ritimlerin oluşumunda ışığa bağlı olarak değişen melatonin hormonu sentezinin etkili olduğu ve bu hormon

sentezinde içsel bir saat işlevi gören hipotalamustaki suprakiazmatik nükleus (SCN), retina ve pineal bezin katkıları gösterilmiştir. Melatonin hormonunun sentezi ve salınımı karanlık ortamda uyarılmakta ve ışık ile baskılanmaktadır.

Öte yandan, hızlı gelişme ve et verimi yönünde sağlanan genetik ilerlemeler sonucunda etlik piliçlerde kesim yaşının kısılması, embriyo dönemindeki gelişmenin ve civciv kalitesinin daha fazla önem kazanmasına yol açmıştır. Kuluçka döneminde embriyo gelişimini destekleyecek veya sınırlayacak her türlü etmenin etlik piliçlerin çıkış sonrası üretim performansını, sağlığını ve davranış özelliklerini etkileyebileceği kabul edilmektedir (De Olivera et al., 2008). Ayrıca kanatlılarda embriyo döneminden itibaren büyütme dönemindeki gibi 6-8 saatlik bir karanlık döngü içeren döngüsel aydınlatma uygulamasının çıkış sonrası çevresel stres etmenlerine uyum yeteneğini iyileştirerek gelişme ve refahı olumlu etkileyebileceği saptanmıştır (Özkan ve Yalçın, 2009; Archer ve ark., 2009). Archer ve ark. (2009) kuluçkada sürekli yada döngüsel aydınlatmanın verimi olumsuz etkilemeden stresin olumsuz etkilerini hafiflettiğini dolayısı ile refaha olumlu etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Bu araştırma ve bulguların dayanağı epigenetik adaptasyon olarak da tanımlanan ve kanatlı hayvanlarda kuluçka koşullarının değişimi sonucunda organizmada fizyolojik kontrol sistemlerinde ortaya çıkan ve yaşam boyu etkisini sürdüren değişikliklerdir (Decuypere and Bruggemen, 2005). Genel olarak canlı organizmada çevredeki stres etmenlerine karşı oluşan fizyolojik zorlanımı azaltan değişiklikler olarak tanımlanan çevreye adaptasyonun özel bir tipi olan epigenetik adaptasyon; embriyo dönemi veya hemen sonrasındaki kritik gelişme döneminde belirli bir çevreye karşı etki-tepki mekanizmasında yaşam boyu süren bir adaptasyon sağlanmasına yol açar. Genetik olarak nesiller boyu aktarılamaz, genlerin yapısında sabit bir değişiklik söz konusu değildir fakat bazı DNA bölgelerinin inaktivasyonu ve benzeri epigenetik mekanizmalarla gen ekspresyonunda farklılık yaratır (Tzschentke et al., 2001; 2004).

Bu çalışmada kuluçka süresince döngüsel aydınlatma (16 saat aydınlık-8 saat karanlık (16A:8K) uygulamasıyla embriyo döneminden itibaren melatonin hormonunun döngüsel ritminin desteklenmesinin etlik piliçlerin embriyo ve organ gelişimi , bazı bilateral morfolojik özelliklerin gelişmesinde asimetri

düzeyi ve çıkış sonrası tüm üretim dönemi boyunca verim ve davranış özellikleri üzerine etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla, kuluçkada 16A:8K döngüsel Aydınlık\Karanlık uygulamasının çıkış gücü, embriyo (morfolojik-fizyolojik) ve büyütme dönemi gelişme özellikleri üzerine etkileri, çıkışta stres düzeyi, korku ve sosyallik ile ilişkili davranışlara etkisi Open Field (açık alan) testi ile incelenmiştir. Büyütme döneminde ise ilk haftadan itibaren kuluçkada ve büyütme dönemindeki aydınlatmanın civcivlerin özellikle gagalama davranışlarına etkisi üzerinde durulmuştur. Büyütme döneminde etlik piliçlerin genel davranışları, korku yanıtı olarak Tonic Immobility (TI, hareketsiz kalma) ve sosyallik düzeyini belirleyici Runway (yürüme yolu) testine yanıtları da incelenmiştir. Böylece kuluçkadaki 16A:8K döngüsel aydınlatma uygulamasının çıkış sonrası sürekliliğe yakın (23A:1K) ve 16A:8K döngüsel aydınlatma koşullarındaki gelişme, yemden yararlanma, davranış özellikleri ve çevreye uyum açısından korku ve sosyallik düzeyleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1.Kuluçka ve büyütme dönemi aydınlatma

2.1.1. Aydınlatmanın etlik piliçlerde performans ve çevreye uyum açısından hormonal mekanizma ile ilişkisi

Aydınlatma etlik piliçlerde performansı ve refahı etkileyen en önemli çevresel faktörlerden biridir (Prescott et al., 2004; Lewis and Morris, 2006; Lewis et al., 2009). Günümüzde etlik piliçlerde birbirini takip eden aydınlık ve karanlık döngüleri içeren aydınlatma programlarının kullanılması giderek artan düzeyde kabul görmektedir ve Avrupa Birliği ülkelerinde yasal bir zorunluluktur (2007/43/EC). Sabit yada giderek artan şekilde günlük 16-18 saat aydınlık süreye sahip aydınlık-karanlık döngüleri içeren programların kesim yaşında genellikle benzer canlı ağırlık ile sonuçlandığı bir çok araştırmada gösterilmiştir (Blair et al., 1993; Renden et al., 1993; Özkan et al., 2006; Bayram ve Özkan, 2010). Olanrewaju et al. (2006) etlik piliçlerde aydınlatma süresi, ışık şiddeti, ışık kaynağı v.b farklılıklar içeren aydınlatma programlarından elde edilen sonuçları irdelemiş ve bir veya birden fazla sayıda karanlık periyot içeren aydınlatma programlarının etlik piliçlerde performansı olumlu etkilediğini, sağlık ve bağışıklık sistemini iyileştirdiği bildirmiştir. Etlik piliçlere karanlık dönem sağlayan aydınlatma programlarının uyuma-dinlenme ve aktivite davranışlarının düzenlenmesine, fizyolojik stresin azalmasına, bağışıklık yanıtının iyileşmesine, aktivite davranışlarının artışına ve hızlı gelişme ile ilişkili ölümlerin (ani ölüm, asites, bacak problemleri v.b.) azalmasına yol açtığına ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Classen et al., 1991, 2004; Balog et al., 1997; Renden et al., 1996; Olanrewaju et al., 2006; Bayram ve Özkan, 2010). Ayrıca, aydınlık-karanlık döngü içeren aydınlatma programlarının etlik piliçlerde aktivite ile ilişkili olarak kemik metabolizması ve ayak-bacak sağlığında iyileşmelere neden olduğu gösterilmiştir (Lewis and Morris, 1998; 2006). Gordon (1994) etlik piliçlerde 16A:8K aydınlatmasının psikolojik stresi, bacak problemlerini ve ölüm oranını azalttığı için avantaj sağladığını bildirmiştir. Tekrarlan kısa aydınlık ve karanlık döngülerin büyümeyi arttırdığı, kesikli aydınlatma altında büyütülenlerin sürekli

aydınlatma altında büyütülenlere göre daha ağır olduğu saptanmıştır. Renden et al. (1991) farklı sınırlı aydınlatmada sürekli aydınlatılanlara göre bacak problemlerinin ve karın yağının azaldığını, yemden yararlanmanın iyileştiğini saptamışlardır. Kısa gün ve kesikli aydınlatma programlarındaki hayvanların sürekli ve uzun gün aydınlatma programlarındaki hayvanlara göre daha az yem tükettikleri belirlenmiştir (Renden et al., 1991).

Etlik piliçlerde gün içinde belirli bir karanlık dönem sağlanmasının olumlu etkilerinin karanlıkta salgılanması artan melatonin hormonu ve gündüz salgılanması artan serotonin hormonu ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Zeman ve ark. 2001). Kanatlılarda beyindeki pineal bezden (Epifiz) salgılanan melatonin hormonunun günlük ritmi büyük ölçüde çevresel aydınlık:karanlık döngülerden etkilenmektedir (Zeman et al., 2004). Melatonin sentezi için öncelikle triptofan aminoasidinin dolaşımdan hücre içine alınması gerekmektedir (Keleştimur, 1996; Cagnacci, 1996). Triptofan, pinealositlerce gün boyu alınır, triptofan 5-hidroksilaz enzimi tarafından 5-hidroksitriptofana, 5-hidroksitriptofan ise L-aromatik aminoasit dekarboksilaz vasıtasıyla 5-hidroksitriptamine (serotonin) dönüştürülür. Serotonin de N-asetiltransferaz ((NAT) ile N-asetilserotonin' e ve son olarak N-asetilserotonin, hidroksi indol-o-metiltransferaz (HIOMT) enzimi tarafından melatonine dönüştürülür (Keleştimur, 1996; Cagnacci, 1996). NAT enziminin aktivitesi ve buna bağlı olarak melatoninin pineal bez ve kandaki konsantrasyonu, çevredeki ışık yoğunluğundan etkilenerek sirkadiyen ritim göstermektedir. Işığın retinadaki fotoreseptörler aracılığı ile veya doğrudan kafatasını geçerek pineale ulaşması ile melatonin salgılanması ve dolaşımdaki melatonin oranı hızla düşer (Lewis and Morris, 2006).

Etlik piliçlerde 16A:8K aydınlatma programında gece karanlık fazın ortasında kanda melatonin hormon konsantrasyonunun en üst düzeye (pike) ulaştığını, gündüz ise geceye göre önemli düzeyde düştüğü gösterilmiştir (Özkan ve ark., 2006). Aynı çalışmada 16A:8K programındaki bu belirgin diurnal ritme karşılık, sürekli aydınlatma altında büyütülen etlik piliçlerde kan melatonin konsantrasyonunun gece ve gündüz değerlerinin benzer olduğu saptanmıştır. Deneysel çalışmalar melatonin hormonunun etlik piliçlerde yem tüketimini azalttığı, yemden yararlanmayı iyileştirdiği bildirilmiştir (Clark and Classen, 1995).

Günlük ritim gösteren vücut fonksiyonlarının kanatlılarda embriyo döneminden itibaren çevre koşullarından etkilendiği ve kanatlılarda melatonin sentezinde rol alan N-asetil transferaz enziminin embriyonun 14. gününden itibaren döngüsellik gösterdiği ortaya konulmuştur (Herichova et al., 2001). Melatonin ritminin gelişimini anlamak için yapılan çalışmaların sonuçlarına göre döngüsel aydınlatma altında kuluçka edilen piliç embriyolarında kuluçkanın 18. ve 20. günlerinde aydınlık periyotta gözde ve pineal bezde melatonin düzeyi düşük bulunurken, karanlık periyotta yükseldiği saptanmıştır (Zeman et al., 1992). Yine aynı araştırmacılar, 16A:8K kuluçka aydınlatması altında embriyolarda 19. günde melatonin ritminin yerleştiğini bildirmişlerdir (Zeman et al., 1999). Son çalışmalar; tavuk embriyolarında 17. günden itibaren ritmik melatonin salgılanmasının ışık tarafından kontrol edildiğini göstermiş ve civciv embriyosunda pinealde günlük ritimlerin oluşmasında asıl rolü oynayan saat (clock) genlerinin izole edildiği saptanmıştır (Csernus et al., 2007). Buna göre melatonin salgılanmasının embriyonik yaşamın son döneminde döngüsel aydınlatmanın kontrolündedir. Kozanoğlu (2010) kuluçkada 16A:8K uygulamasının çıkış ve erken dönem civcivlerde melatonin hormon düzeyine etkisini araştırmış ve çıkış günü karanlık dönemde AK kuluçka grubunda melatonin hormonu düzeyinin KK kuluçka grubuna göre önemli düzeyde yüksek ve aydınlık dönemde ise benzer ancak sayısal olarak daha düşük olduğunu saptamıştır. Araştırmacı; elde edilen civcivlerin büyütülmesi sonucunda 16A:8K büyütme uygulaması altında erken dönemde (6. gün) AK kuluçka grubundan gelen civcivlerin karanlık dönemde KK grubuna göre benzer melatonin düzeyine sahip olduklarını ve 16A:8K büyütme dönemi aydınlatmasının her iki kuluçka grubunda da karanlık dönemde civcivlerde daha yüksek melatonin hormonu düzeyi sağladığını saptamıştır.

Melatonin, bağışıklık sistemine, antioksidan kapasitesine ve organizmanın stresle mücadelesinde olumlu etkileri olan bir hormondur (Kligger et al., 2000; Şahin et al., 2004). Özellikle yüksek sıcaklığın olumsuz etkilerinden korunmada melatonin hormonunun olumlu etkileri bildirilmiştir (Şahin et al., 2004). Özkan ve Yalçın (2009) kuluçkada döngüsel aydınlatma uygulaması ile çıkış öncesinde ritmik (döngüsel) melatonin hormonu salgısının sağlanmasının civcivlerin çıkışta ve erken dönemde çevre koşullarına uyumunu iyileştirebileceğini ortaya

koymuştur. Araştırcılar, kuluçkada 16A:8K aydınlatma uygulanan civcivlerin çıkış günü kuluçkahanede rutin işlemler ve bekletme stresi sonrası kan kortikosteron düzeylerinin karanlık kuluçka grubuna göre daha düşük olduğunu saptamışlardır.

Stres hormonu olarak da bilinen kortikosteron hormonu hipotalamus-hipofiz-adrenal (HHA) ekseninin aktivasyonuna yanıt olarak böbreküstü bezlerinden salgılanır (Harvey et al. 1986) ve kanatlılarda biyolojik stres belirteçlerindedir. Endokrin, sinir ve bağışıklık sistemleri arasındaki iletişimi sağlayan adrenal bez, medulla ve korteks olmak üzere 2 bölümden oluşur. Medulla, kromafin dokudan oluşur ve katekolaminleri (adrenalin ve noradrenalin) salgılar. Kortikal doku adrenal dokunun büyük bir kısmını oluturur ve steroid kökenli hormonların (mineralkortikoidler ve glikokortikoidler) salgılanmasını sağlar. Kanatlılarda temel kortikosteroidler: kortikosteron, kortizol, kortizon ve aldesterondur (Harvey et al. 1986).

Kanatlı embriyolarında adrenokortikol hücrelerin oluşumu kuluçkanın 4. gününde başlar, 6. güne kadar devam eder (Harvey et al. 1986) Hipotalamus çekirdeği embriyonun 7. gününde farklılaşır ve hipofiz bezinde ACTH-immunoreaktif kortikotrop hücreleri gözlenir ve 8. günde hipofizden ACTH elde edilebilir (Harvey et al. 1986). Kuluçkanın 11. gününde hipotalamus-hipofiz eksenini aktif hale gelir ve 14. gün hipotalamus ve hipofiz adrenal bezi kontrol etmeye başlar. Kuluçkanın 15. gününde medulladan adrenalin, sempatik sinir uçlarından noradrenalin, korteksten glukokortikoidler salgılanır ve HHA eksenini kortikosteron sentezini kontrol eder (Scott et al., 1981; Harvey et al., 1986). Kortikosteronun bazal plazma düzeyi yavaş yavaş artarak çıkış aşamasında pik yapar ve embriyonun çıkış için hazırlanmasını sağlar (Fu and Porter, 2003).

Kanatlılarda bazal plazma kortikosteron düzeyi 0.4 ile 12 ng/ml arasında değişmektedir (Radke et al., 1984; Satterlete et al., 1980). Babacanoğlu (2011) etlik damızlık dişilere yemle kortikosteron vererek plazma kortikosteron düzeylerini artırmanın kuluçka performansı ve döllerin gelişmesine etkilerini araştırmıştır. Genel olarak kortikosteron uygulaması sırasında plazma kortikosteron düzeyini kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek (13.75 ng/ml) bulmuş kortikosteronlu yem uygulaması sonrasında ise plazma

kortikosteron düzeyinin gerilediğini (2.61 ng/ml) saptamıştır. Kortikosteron gruplarında çıkışta civcivlerde saptan kan kortikosteron düzeyleri.

Buna göre stres durumunda ve stresin seviyesine göre plazma kortikosteron düzeyi değişim göstermektedir. Bir başka çalışmada, farklı stres uygulamalarının plazma kortikosteron düzeyinde geniş bir varyasyon oluşturduğu ve kan kortikosteron düzeyinin 1.1 ve 17.7 ng/ml arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Hester et al., 1996). Çevresel stres sözkonusu olmasa da kuluçkadan yeni çıkmış civcivlere merkezi CRF injeksiyonunun da plazma kortikosteron konsantrasyonunu arttırdığı bildirilmektedir (Furuse et al., 1997, Zhang et al., 2001a).

Kortikosteron üreme, bağışıklık, metabolizma ve embriyo gelişimi üzerine çeşitli etkilere sahiptir. Gelişme hızını baskılayan başlıca faktörler arasında; nitrojen ve ürik asit salgılanmasının artması sonucunda oluşan protein katabolizmasındaki artış ve enerjinin korunması için besin madde tüketiminin artmasına karşılık emilim sırasında meydana gelen azalma ve yağların bileşimindeki enerjinin depolanmasındaki artışlar belirlenmiştir (Noyan, 1989; Downing, 2005).

Stres durumunda organizmada glikokortikoid reseptörler bağışıklık sisteminin uyarımına yanıt olarak lenfosit ve monositler üzerine yerleşir. Bağışıklık sistemi içinde yer alan timus, dalak, ve bursa -fabricus ağırlıkları stres durumunda azalır (Donker and Beuving, 1989). Kortikosteron'un lenfosit hücreler ile birleşmesi artarak bağışıklık hücrelerinin üretimi ve sayısı azalır diolayısı ile kanda kortikosteron düzeyinin artması lenfosit aktivitesini baskılamada rol oynar (Downing and Breyden, 2002; Fairbrother et al., 2004).

Kortikosteron bütün vücut hücrelerindeki proteinleri mobilize ederek kanda amino asit miktarını artırır ve bu amino asitler karaciğerde glikoz üretiminde kullanılır (glikoneogenez) (Gökhan ve Çavuşoğlu, 1986).

Kortikosteron büyüme hormonu salgılayan hücre popülasyonlarını ve somatotrop sayısını artırıp, somatotrop hücrelerin farklılaşmasına neden olur. Stres organizmanın içinde yaşadığı iç ve dış ortama karşı gösterdiği fizyolojik uyum yeteneği olarak tanımlanır (Siegel, 1995). Strese maruz bırakılan bir canlıda

stresin düzeyini anlamak için endokrin, davranış, bağışıklık, ile ilgili bazı parametreler incelenebilir. Organizmada strese yanıt olarak meydana gelen metabolik ve fizyolojik olaylar, stres uyarımının algılanması (alarm reaksiyonu), bu stres uyarımına karşı biyolojik değişimlerin oluşması (savunma reaksiyonu) ile meydana gelir (Selye, 1976). Canlı organizma için stres durumu, özgün bir uyarana yanıt olarak organizmanın iç dengesini korumak için savunma amaçlı oluşturduğu bir dizi biyolojik yanıtta oluşmaktadır. Bu savunma mekanizmasında, HHA eksenini aktif hale getirir (Cockrem, 2007) ve organizmanın stres durumuna adaptasyonunu sağlar. Stres uyarımı glikokortikoidlerin düzeyi ve HHA ekseninin aktivitesi ile ilgilidir (Hayward et al., 2005). Merkezi sinir sisteminde herhangi bir stres uyarımında hipotalamus tarafından üretilen CRF salınımı uyarılır ve CRF reseptörleri strese karşı nöro-endokrin, otonom ve davranışsal yanıtların oluşumunda görev alır.

Kanatlı hayvanlar yaşamları boyunca kısa (akut) veya uzun (kronik) pek çok stres etmeni ile karşılaşır. Akut strese ilk fizyolojik yanıt organizmada plazma kortikosteron düzeyinde artış, protein ve karbonhidrat olmayan maddelerden glikoz üretimidir. Strese tepki sonucunda oluşan değişiklikler organizma için yararlı olabilir. Eğer stres uzun süre ve kronik düzeyde devam ederse zararlı sonuçlar doğurabilir, patolojik ve hatta ölüm gibi sonuçlar meydana gelebilir (Downing and Bryden, 2002). Kronik stres, organizmanın uzun süreli stress oluşturan olumsuz şartlara maruz kalması durumudur ve organizmanın davranış yanıtlarında etkileyebilir. Kronik stres altındaki hayvanlar buldukları çevreye tepki göstermezler, kortikosteron ve katekolaminlerin katabolik etkileri nedeniyle kronik strese bağlı olarak vücut ağırlığı ve bağışıklık yanıtları geriler (Downing and Bryden, 2002; Mormede et al., 2007). Kanatlı hayvanlarda çok sayıda stres etmeni bulunmakla beraber örnek olarak çıkışta kuluçkada bekletme (Özkan and Yalçın, 2009), kuluçkadan kümese taşıma (Peebles et al., 2004), yüksek yerleşim sıklığı (Ravindran et al., 2006), çevre sıcaklığındaki sapmalar (Yalçın and Siegel, 2003) verilebilir.

Ticari kuluçkacılıkta yumurtalar yaygın olarak karanlıkta kuluçka edilmektedir. Ancak kuluçkada aydınlatma uygulaması ve embriyo gelişimine etkileri konusunda yapılan çalışmalar oldukça eskiye dayanmaktadır. Kuluçkada aydınlatma uygulamanın yumurtacılar, Japon bıldırcınları, hindiler ve etlik

piliçleri de kapsayan kanatlı embriyolarında canlı ağırlığı arttırdığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Siegel et al., 1969; Cooper, 1972; Walter and Voitle, 1972; Coleman and McNabb, 1975). Ayrıca kuluçka aydınlatmasının çıkış gücü, çıkış süresi ve embriyo gelişimi üzerine ilişkin çeşitli çalışmalar bildirilmiştir. Siegel et al. (1969) kuluçkada geleneksel ampüller ile aydınlatma uygulayarak kuluçka süresini kısalttığını, çıkış gücü ve kuluçka randımının ise değişmediğini saptamışlardır. Coleman (1979) ise Beyaz Leghorn yumurtalarına kuluçkada aydınlatma uygulamasının erken dönem ölümlerini önemli derecede düşürdüğünü saptamıştır. Shanawany (1990) kuluçkada 8 ve 16 saat aydınlatma yapılmasının çıkış ağırlığını etkilemediğini, çıkış süresini sırasıyla 7.6 ve 9.5 saat erkene aldığını ve kuluçkanın 15. ve 18. günde embriyo ağırlığını arttırdığını ve embriyonik gelişimi uyardığını saptamıştır. Bu çelişkili sonuçların elde edilmesinin sebebi farklı ışık şiddetlerinin ve kaynaklarının kullanılmasının olabileceği üzerinde durulmaktadır. Ayrıca yumurta kabuk kalitesi ve rengide kuluçkada aydınlatmanın embriyo gelişimine etkisini değiştirebilmektedir. Yumurta kabuk rengi, yumurta iriliği ve kabuk geçirgenliği embriyoya ulaşan ışık miktarını etkilediği (Shafey et al, 2005) ve koyu renk kabuğa sahip yumurtaların ışık geçirgenliğinin daha az olduğu saptanmıştır (Shafey et al., 2002, 2005). Shafey (2004) kuluçkada ilk 18 gün flüoresan ampül kullanarak sürekli sabit aydınlatmanın yumurtacı damızlık yumurtalarında embriyo gelişiminin hızlandığını ancak, çıkış gücü üzerine aydınlatmanın etkisinin yumurtanın fiziksel özelliklerine göre değişkenlik gösterdiğini gözlemiştir. Archer et al. (2009) kuluçkada fluorasan (beyaz ışık yayan) kullanarak sürekli aydınlatma uygulamasının çıkış gücü, embriyonik ölüm, gelişme ve genel aktivite davranışları üzerine önemli bir etkisinin saptanmadığını ancak çevreye uyum ve hayvan refahını olumlu yönde etkileyebileceğini bildirmişlerdir.

2.1.2. Aydınlatmanın etlik piliçlerde refah ve davranışlar ile ilişkisi

Refah, kısaca hayvanların zihinsel ve fiziksel açıdan acı ve strese maruz kalmadan, yaşadıkları çevre ile uyum içinde doğal davranışlarını sergileyebilmeleri olarak tanımlanabilir. Büyütmenin her aşamasında kanatlı hayvanların maruz kaldığı stres ve korku durumu hayvan refahını olumsuz yönde etkilemektedir (Campo and Rodende, 1996). Sürekli aydınlatmanın etlik piliçlerde korkaklığı arttırdığı ve refahı olumsuz yönde etkilediğine ilişkin bilimsel bulgular

oldukça geniş çaplı kabul görmektedir. Classen ve ark. (2004b) etlik piliçlerde fizyolojik stresin 16 saat aydınlatma yapılan gruplarda 16 saatten daha uzun aydınlatmalara göre daha düşük ve bağışıklıkla ilgili ölçütlerin de daha iyi olduğunu bildirmiştir. Öte yandan, etlik piliçlerde 16A:8K büyütme aydınlatma uygulamasının yeme, içme, yürüme-ayakta durma, dinlenme (oturma ve uyuma), yem dışı gagalama davranışlarını senkronize ettiği; civcivlere konfor davranışlarını daha fazla gösterme şansı verdiği gözlenmiştir (Bayram ve Özkan, 2010). Ayrıca 16A:8K programı sürekli aydınlatma grubuna göre korkaklığı azaltmış (Sanotra et al., 2002; Bayram ve Özkan, 2010) ve yürüme yolu testi sonuçlarına göre sosyal gruplaşma eğiliminin arttığı sonucuna varılmıştır (Bayram ve Özkan, 2010).

Korku, bir hayvanın performansını, rahatını, yönetimini ve verimliliğini olumsuz yönde etkileyen hayvanın kendi çevresine ve diğer hayvanlara (sosyal çevre) nasıl yanıt vereceğini belirleyen ve istenmeyen güçlü bir stres faktörüdür (Jones, 1987a,b). Kanatlılarda korku duygusunun şekillenmesinde, sosyal ve fiziksel çevrelerinde meydana gelen ani değişiklikler ile insanlar ve diğer canlı türleri arasındaki etkileşimler önemli rol oynamaktadır (Akşit ve Özdemir, 2002). Jones (1996) korkunun şiddetini, hayvanın algılama yeteneği, hormonal durumu, korkuya neden olan etkenin büyüklüğü ve deneyimlerinin etkilediğini bildirmiştir. Kısa süreli veya düşük şiddetli korku hayvanın uyum gücünü artırıcı ve hayvanı dışarıdan gelen tehlikelere karşı tetikte tutan bir etki sağlamaktadır. Uzun süreli veya şiddetli korku, kanatlı hayvanlarda kaçma, karşı koyma ve hareketsiz kalma gibi tepkiler verebilmektedir. Şiddetli ve uzun süreli korku kanatlılarda huzuru bozmakta, performans ve refahı önemli derecede geriletmektedir (Beuving et al., 1989). Campo and Davilla (2002) 23A:1K döngüsünde büyütülen civcivlerde hareketsiz kalma süresinin 14A:10K döngüsünde büyütülenlere göre daha uzun olduğunu saptamışlardır.

Açık alan (Open Field) testini sıçanlarda tanımlayan ilk araştırmacı olan Hall'a (1934) göre açık alan testindeki dışkılama ve idrar yapma bireysel farklılıkları saptamak için geçerli ölçümlerdir (Buitenhuis et al., 2004). Crawley et al. (1997) göre açık alan testinde korkuyu veya duygusal durumu gösteren tek bir ölçüt yoktur ve en azından farelerde hareketlilik, araştırmacı davranış, korku ve anksiyete gibi farklı duygusal özellikleri tanımlama amacı ile kullanılan bir

davranış testidir (Buitenhuis et al., 2004). Buna göre, hayvan sosyal grubunun yanından alınır, tek düze bir çevre (uyaransız) oluşturan bir kutunun içinde diğer hayvanlardan izole edilir. Bu durum hayvanda bir yandan izolasyon stresini oluşturur bir yandan da deney yapan insanı yırtıcı olarak algılayıp korku oluşturabilir. Böylece hayvanın kanında korkunun-stresin en iyi kanıtı olan kortikosteron hormonunun düzeyi artar. Kortikosteronun artış miktarı da korku ve stresin seviyesini gösterir. Ayrıca oturma, ayakta durma ve adım atma gibi genel aktivitelerin geçikmesi, süresi, ve sıklığı korku düzeyini belirlemek için kullanılmıştır. Bu ölçütler kullanılarak yumurtacı tavukların etlik piliçlere göre daha hareketli ve sürekli stresli ötüş ve yüksek kortikosteron düzeyine sahip olduğu bildirilmiştir (Saito et al., 2005).

Kanatlılarda sosyalleşme düzeyi ticari üretimde önemli bir refah ölçütü olarak kabul edilmektedir (Marin et al., 2001). Kalabalık, grup üyelerinin değişmesi genellikle kanatlıların sosyal tanıma kapasitesini bozar yada hayvanlar arasındaki doğal sosyal ilişkiyi engeller. Sosyallığın ölçüsü olarak, tanıdık ve yabancı bireylerin bulunduğu bir grupta tanıdık olanların seçilmesi gösterilebilir. Hayvanlarda sosyal grupların bozulması saldırganlığı arttırmakta ve sosyal strese neden olmaktadır. Kanatlılardaki sosyalleşme düzeyi hayvanların stres düzeyine yani korku düzeyine dolaylı olarak da performansı etkileyebilir. Kanatlılarda dahil olduğu sosyal grubuna geri dönme davranışı sosyallik düzeyinin göstergesi olarak kullanılmakta ve bu amaçla kullanılan yürüme yolu (Runway) testi ile (Suarez and Gallup, 1983; Jones et al., 1999) hayvanların sosyallik düzeyleri belirlenebilmektedir. Aynı test ile sosyal tercih ve kendi sosyal grubundakileri tanıma kapasiteleri de ölçülebilmektedir (Jones, 1996; Hocking et al., 2001b; Marin et al., 2001; Vaisanen and Jensen, 2004).

Bazı hayvanların yırtıcı tehdidi veya tehlike karşısında hiç hareket etmeden geçici olarak tam hareketsizlik durumuna girmelerine (ölü taklidi yapmalarına) hareketsiz kalma (Tonic Immobility: TI) davranışı olarak nitelendirilmekte ve bu davranışın süresi korku düzeyi ile ilişkilendirilmektedir. Kanatlılarda TI süresi korkunun gösterimi için iyi bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Kanatlı hayvanlarda korku düzeyini en doğru şekilde yansıtan testlerden biridir (Jones, 1995, 1996). Hareketsiz kalma süresi aşırı stres ve korku altında birkaç dakikalığına veya birkaç saatliğine bir hareketin engellenme durumu ile birlikte karakterize olan

antipredatör bir davranış, hayvanın hipnotize olması veya ölümü taklit etmesi (kasılıp kalması) olarak bilinmektedir (Rovee et al., 1977). Kanatlılar hareketsiz kalma testi ile uyarıldıklarında, daha korkak olanlar daha uzun süre hareketsiz kalmakta ve hareketsizleşme için gereken müdahale (Uyarım) sayısı daha az olmaktadır. Hareketsiz kalma süresini genetik yapı, sosyal etmenler, yetiştirme ve bakım-yönetim etkilemektedir.

Embriyo döneminde aydınlık-karanlık döngü altında kuluçka edilen embriyolara sadece kuluçkanın 19. gününde sürekli aydınlatma yapılırsa bile çıkıştan sonra gece periyodunda hareketsiz kalma süresinin daha uzun olduğu gösterilmiş, bunun sonucunda kanatlılarda kuluçkanın 19-21. günler arasında TI için günlük döngülerin (sirkadiyen ritim) oluştuğu belirlenmiştir (Rovee et al., 1977). Kozanoğlu (2010) kuluçkada 16A:8K uygulamasının civcivlerde 7. günde TI süresini etkilemediğini buna karşın büyütme dönemi aydınlatmasının önemli bir etki oluşturduğu saptanmıştır. Araştırmacı, 16A:8K büyütme grubunda sürekli aydınlatmaya göre civcivlerin önemli düzeyde düşük TI süresine sahip olduklarını dolayısı ile daha düşük korku gösterdiklerini kaydetmiştir.

Literatür bildirişleri ışığında etlik piliçlerde sürekli veya süreliye yakın aydınlatma programlarının performans açısından kısıtlı aydınlatmaya göre avantajlı olmadığı, çoğu araştırmada kısıtlı aydınlatmaya bağlı erken dönem gelişme geriliğinin kesim yaşında telafi edildiği, uzun bir karanlık periyot içeren aydınlatma programlarının refah açısından olumlu etkileri olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bu bilgiler sonucunda Avrupa Birliği bünyesinde üretim esaslarını belirlemeye yönelik yasal düzenlemede etlik piliçlere günde en az 4 saati kesintisiz olmak üzere 6 saatlik bir karanlık süre içeren aydınlatma programları önerildiği görülmektedir (2007-43-EC). Öte yandan, embriyolara kuluçka döneminden itibaren 16A:8K döngüsel aydınlatma uygulamasının kuluçka performansında önemli bir değişiklik oluşturmadan melatonin hormonunun günlük ritminin çıkıştan önce yerleşmesini sağladığı, bunun da civcivlerin erken dönem stres yanıtını etkileyebileceği anlaşılmaktadır (Özkan ve Yalçın, 2008; Kozanoğlu, 2010). Kuluçkada aydınlatma uygulamasının civcivlerin erken dönem davranışları üzerinde etkili olması muhtemeldir. Örneğin, Riedstra and Groothuis (2004), yumurtacılar da kuluçka döneminde (19. gün) aydınlatma uygulamasının erken dönem yumuşak tüy gagalama (sosyal gagalama)

davranışını karanlık kuluçka grubuna göre önemli düzeyde artırdığını göstermiştir. Araştırmacılar gagalama aktivitesindeki bu farkların kanibalizm problemi yaşanan yumurta tavukları için önemli bir bulgu olabileceği ifade etmiştir. Ancak bu kapsamda civcivlerin erken dönem stres ve davranış yanıtlarını saptamaya yönelik yeterli çalışma olmadığı görülmektedir.

Sunulan tez çalışmasında kuluçka makinesinde 16A:8K aydınlatma uygulamasının etlik piliçlerde kuluçka ve büyütme performansı ile çıkış günü civcivlerin açık alan testinde davranış yanıtları ve kortikosteron düzeylerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, kuluçka aydınlatmasının büyütme dönemi aydınlatma programı ile etkileşimi dikkate alınarak civcivlerde büyütme döneminde genel davranış özellikleri, gagalama davranışı ile korku ve sosyallik üzerine etkileri de incelenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Tavukçuluk tesislerinin kuluçka ünitesinde ve çevre denetimli büyütme kümesinde gerçekleştirilmiştir. Denemede ticari bir etlik damızlık işletmesinden sağlanan Ross 308 kuluçkalık yumurtalar bireysel olarak tartılmış, numaralanmış ve kuluçka tepsilerine dizilmiştir. Yumurtaların yarısı (n:300) karanlıkta (Karanlık kuluçka; KK), diğer yarısı (n:300) ise aydınlatma ekipmanı sağlanmış olan kuluçka makinesinde (Aydınlık kuluçka; AK) 16 saat aydınlık 8 saat karanlık (16A:8K) döngüsünde kuluçka edilmiştir. Aydınlık kuluçka uygulamasında karanlık döngü kuluçkanın ilk gününden itibaren saat 00:00 – 08:00 saatleri arasında sağlanmıştır ve kuluçka makinesine monte edilen zaman saati ile otomatik olarak kontrol edilmiştir. Aydınlık kuluçka makinesindeki aydınlatma; makinenin iki yan ve arka duvarına monte edilen fluorasan ampüller ile (Osram mini5 ECO 840, 8W) sağlanmıştır. Işık yoğunluğu luxmetre (Testo-Term, Model-0500) ile ölçülmüştür. Tepsilerde yumurta düzeyinde ışık yoğunluğu ortalama 150 ile 300 lux arasında değişmiştir. Aydınlatma dışında kuluçka makinelerindeki koşullar benzer tutulmuştur. Her iki makine $37.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %60 nem sağlanacak şekilde ayarlanmış ve saat başı otomatik çevirme işlemi uygulanmıştır. Kuluçka makinelerinin sıcaklığı ve nemi, makinelerin içine yerleştirilen sıcaklık-nem kaydedici cihazlar (data logger, EBRO Elektronik GmbH&Co.K6) ile izlenmiştir. Ayrıca, kuluçkanın 7., 14. ve 18. günlerinde yumurta kabuk sıcaklıkları Testo-860-T2 İnfrared Thermometer (Testo-Germany) ile aydınlık dönemin başında (08:00) aydınlatmanın ortasında (16:00) ve aydınlatma sonunda (23:00) ölçülmüştür. Kabuk sıcaklıklarının ölçümünde önceden işaretlenmiş olan yumurtalar kullanılmış ve her yaşta aynı yumurtalarda ölçüm yapılmıştır. Günlük ortalama kabuk sıcaklıkları AK ve KK gruplarında 7., 14. ve 18. günler için sırası ile 37.3 , 38.7, 39.2 °C ve 37.4, 38.6, 39.1 °C olarak gerçekleşmiştir. Böylelikle makine set değerleri, makine içindeki sıcaklık-nem kayıt cihazı ile ölçülen değerler düzenli olarak kontrol edilmiş ve yumurta kabuk sıcaklıkları da izlenerek kuluçka makinelerinde embriyonun maruz kaldığı sıcaklık farklılıkları minimize edilmiştir.

Deneme, iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Denemenin ilk aşamasında; kuluçka döneminde aydınlatma uygulamasının kuluçka başarısına, embriyo gelişimine, çift taraflı morfolojik özelliklerin gelişiminde oransal asimetri düzeyine (Relative Asimetri), civcivlerin çıkış sonrası erken dönemde açık alan (open field) testine yanıtı ve kan kortikosteron düzeyine etkisini ortaya koymak hedeflenmiştir. İkinci aşamasında; kuluçkada aydınlatma uygulamasının büyütme döneminde gelişme ve davranış özelliklerine etkisi büyütme dönemi aydınlatması ile etkileşimini göz önünde bulundurarak incelenmiştir. Özellikle gagalama, korku ve sosyallikle ilişkili davranışlar detaylı olarak ele alınmıştır. Bu amaçla her iki kuluçka grubundan elde edilen civcivler büyütme döneminde 16A:8K ve 23A:1K aydınlatma altında 35 gün büyütülmüştür.

3.1. Birinci aşama: Kuluçka dönemi (0-21gün)

Çalışmanın birinci aşaması embiyonal dönem araştırmalarında n sayısını arttırmak amacı ile (kuluçka performansı, embriyo gelişimi ve günlük civcivlerde açık alan (open field) testine ilişkin verilerin toplanması) materyal ve yöntemde hiçbir değişiklik olmaksızın iki kez tekrarlanmıştır. Birinci kuluçka döneminde 600 adet, ikinci kuluçka döneminde ise 576 adet Ross 308 etlik damızlık sürüden elde edilen kuluçkalık yumurtalar kullanılmış, iki dönem arasında damızlık yaşları arasında 3 hafta farklılık olmuştur. Birinci kuluçkada yumurtalar her iki kuluçka makinesinde (60adet/tepsi) olmak üzere 5'er tepsiye, ikinci kuluçkada ise (72 adet/tepsi) olmak üzere 4'er tepsiye yerleştirilmiştir.

3.1.1. Kuluçka performansı ve embriyo gelişimi

AK ve KK koşullarında embriyo gelişim düzeyi embriyoların henüz akciğer solunumuna geçmediği 18.günün (E18) sonunda her bir kuluçkadan 16'şar adet alınan örneklerle belirlenmiştir. Organ ve morfolojik gelişimle ilintili ölçümler ayrıca çıkış günü (21.gün) AK ve KK gruplarından alınan 16'şar adet (8 erkek ve 8 dişi) örneklerle belirlenmiştir.

Embriyo döneminin 18. günü yumurtalar tartılmış, kabuk kırılarak embriyo (sarı hariç) ve sindirilmeyen sarı ağırlıkları saptanmıştır. Embriyo ağırlığı başlangıç yumurta ağırlığına bölünerek oransal embriyo ağırlığı (%) saptanmıştır. Embriyo ve civcivlerde göz, bağışıklıkla ilgili ve metabolizma için önemli bazı

organlar (kalp, karaciğer, taşlık+ön mide, toplam bağırsak, dalak, bursa fabricus) tartılmış ve embriyo ağırlığına (sarı hariç) oranlanmıştır. Ayrıca embriyo örneklerinde embriyonik dönemdeki morfolojik gelişim farklılıklarını saptamak için gaga uzunluğu (ağız-çene birleşiminden gaga ucuna kadar), sağ ve sol yüz (kulak deliğinden üst ve alt gaganın birleştiği yere kadar), sağ ve sol orta parmak uzunluğu (ayak tabanının merkezinden orta parmağın ucuna kadar), sağ ve sol incik (metatarsusun üst ucundan ayak tabanının başladığı noktaya kadar) uzunlukları ölçülmüştür. Çift taraflı özellikler için oransal asimetri (relative assymetry, RA) $RA = (| \text{sol-sağ} | / (\text{sol} + \text{sağ} / 2)) \times 100$ formülü ile hesaplanmıştır (Hill, 2001; Deeming, 2005; Van Nuffel et al., 2007).

Embriyo dönemi ölçümlerinde; $\pm 0.0001g$ hassasiyetli elektronik terazi, morfolojik ölçümler için ise dijital kumpas ($\pm 0.1mm$ hassasiyetli) kullanılmıştır.

İkinci kuluçka döneminde çıkışlar kuluçkanın 468. saatinden itibaren 4 saatte bir izlenmiş ve toplam kuluçka süresi belirlenmiştir. Kuluçka işlemi sabah 08:00'da başlamış ve 21.günün (çıkış günü) sonunda (504. saat) tamamlanmıştır.

Kuluçka performansına ilişkin veriler kuluçka döneminde organ-morfolojik gelişimleri izlemek için kırılan yumurtalar ve dölsüz yumurtalar düşüldükten sonra kalan yumurta üzerinden saptanmıştır. Kuluçka sonunda çıkış yapamayan yumurtalar kırılarak embriyonik ölümler ve döllülük oranı saptanmıştır. Böylece kuluçka randımanı ((çıkan civciv/makineye konan yumurta) $\times 100$), embriyonik ölümler ve döllülük oranı ((döllü yumurta sayısı/makineye konan yumurta) $\times 100$) hesaplanmıştır. Her iki kuluçkadaki döllü yumurtalardan çıkan civciv sayısı belirlenerek çıkış gücü ((çıkan civciv sayısı/döllü yumurta sayısı) $\times 100$) hesaplanmıştır.

Kuluçka binasının tüm camları siyah kağıt ile kapatılmış, istenmeyen ışık sızmaları engellenmiştir. Alınan örnekler (yumurtalar) tartım ve morfolojik ölçümler için laboratuvar'a gidene kadar uygun koşullarda muhafaza edilmiştir.

3.1.2. Açık alan (open field) testi

Açık alan testi: Çıkış günü, 492. saatten itibaren, çıkışını tamamlayan ve kuruyan civcivlerden AK ve KK'dan 14'er adet (7 erkek/7 dişi) olmak üzere örnek alınarak açık alan testi uygulanmıştır. Test için 45*45cm ebadında, taban

alanı eş (9x5) parçalara bölünerek 25 adet kare oluşturulmuş, tamamı beyaz ahşap bir kutu kullanılmıştır. Open field testi için, civciv orta noktadaki kareye bırakıldığı andan itibaren 10dk.'lık ötüş ve davranış kaydı yapılmıştır (Rodenburg et al., 2003; Saito et al., 2005). Bu video kayıtları 3'er kez izlenerek civcivin ilk ötüş ve ilk hareket zamanı, ilk dışkılama zamanı, toplam gezilen kare sayısı, toplam ötüş sayısı ve toplam atlama hareketi sayısı kayıt edilmiştir.

On dakikalık gözlemleri yapılan civcivler dekapitasyon yöntemiyle öldürülmüş ve kanları (3-4 ml) kortikosteron testi için heparinli tüplere alınmış, soğuk zincir kırılmadan labaratuvara taşınarak 10 dakika +4 °C'de 2750 rpm devirde santrifüj (3-18 V- Sigma Santrifüj) edilmiş, elde edilen plazma örnekleri -20 C'de analizlerin yapılacağı tarihe kadar saklanmıştır. Analizler sırasında, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Bölümü ve ARLAB olanaklarından yararlanılmıştır.

Kortikosteron analizi için ELISA yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla ticari kitlerden yararlanılmıştır (EIA Corticosterone Enzyme Immunoassay Kit Assay Designs Inc.). Kort analizi öncesinde kullanılacak solüsyonlar hazırlanmıştır. Kit ve solüsyonlar analizden 30 dakika önce oda sıcaklığında bekletilmiştir.

- a) 90 ml saf suya 10 ml Assaay Buffer-15 eklenerek,
- b) 95 ml saf suya 5 ml yıkama solüsyonu eklenerek karıştırılıp oda sıcaklığında bekletilmiştir.
- c) 2 ml'lik ependorf tüplere 2,75 µl steroid bağlayıcı solüsyon (Elisa Steroid Displacement Reagent) eklendikten sonra 107,25 µl plazma örneği aynı tüpe konulup, bu karışımın 100 µl mikro-plate tüplerine aktarılmıştır. Absorban değerlerini elde etmek üzere mikroplate ELISA okuyucusuna yerleştirilerek okutulmuştur.

Daha sonra analiz için standartlar hazırlanmıştır. Bu standartlar; 12 x 75 mm' lik 5 adet cam tüpe standartların konsantrasyonlarına göre 20000, 4000, 800, 160 ve 32 pg/ml olarak hazırlanmıştır. Bunun için, 20000 konsantrasyonlu standart tüpüne yukarıda adı geçen Assay Buffer-15 solüsyonundan 900 µl, diğer 4 tüpe ise 800 µl solüsyon eklenmiştir. İlk tüpe 100 µl standart Kort solüsyonu eklenmiş ve bu karışımın 200 µl (20000 pg/ml) alınıp, 2. tüpe (4000 pg/ml)

aktarılmıştır. Aynı işlem 3., 4. ve 5. tüpler için tekrarlanmıştır. Bu işlem sonunda sırası ile 20000, 4000, 800, 160 ve 32 konsantrasyonlarında standartlar oluşturulmuştur.

Elisa yönteminde; 96'lık mikro plate içine iki paralel olacak şekilde yukarıda hazırlanan beş standarttan sıra ile 100 µl pipetlenmiştir. Analiz sonunda standartlara göre örneklerin Kort düzeylerini hesaplayabilmek için kite ait kör (blank), ortalama bağlama düzeyi (NSB) ve B₀ (her bir standarda ait maksimum bağlama %'si) değerleri için mikro-plate üzerinde 6 mikro tüp kullanılmıştır. NSB için 150 µl, B₀ 100 µl Assay Buffer-15 solüsyonundan konulmuştur.

Bu işlemlerden sonra kör (blank) hariç diğer tüplere 50 µl konjugate, daha sonra kör ve NSB hariç geriye kalan tüplere 50 µl antibody eklenmiştir. Mikro-plate oda sıcaklığında 120 dakika süre ile karıştırıcıda (500 rpm) bekletilmiştir. Bekletmeden sonra plate içindeki tüm sıvılar dökülerek, bütün mikro tüplere yıkama solüsyonundan 350 µl olacak şekilde pipetleme yapıp yıkama işlemi yapılmıştır. Yıkama işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Bu işlemden sonra bütün mikro tüplere 200 µl substrat eklenerek 1 saat oda sıcaklığında bekletilmiş ve 50 µl stop solüsyonu pipetlenmiştir. Mikro-plate ELISA cihazına yerleştirilerek 405 nm dalga boyu altında standart ve örneklerin absorban değerleri elde edilmiştir. Absorbanlardan kör ve NSB değerleri çıkarılarak standartların konsantrasyonları ve örneklerin hesaplanan absorbanları B₀'a bölünmüştür. Hesaplanan standart absorbanları ve konsantrasyonlarına göre grafik çizdirilmiş ve grafik üzerinden plazma örneklerinin kortikosteron düzeyleri belirlenmiştir.

3.2. İkinci aşama: Etlik piliç büyütme (0-35 gün)

3.2.1. Etlik piliç performansı

Etlik piliç büyütme aşaması büyütme kümesi olanakları elvermediği için sadece bir kuluçka döneminde gerçekleştirilmiştir. AK ve KK gruplarından çıkış yapan ve tartılarak kanat numarası takılan civcivler (N:336) iki gruba ayrılmış ve çevre denetimli deneme kümesinin benzer özelliklerdeki iki odasında bulunan 8'er adet yer bölmesine 21 civciv/bölme olacak şekilde yerleştirilmiştir (Çizelge 3.1). Tüm gruplara 0-10 günler arası başlangıç (civciv) yemi (% 23HP, 3050 K.cal/kg

ME), 11-35 günler arası (kesime kadar) piliç büyütme ve bitiş yemi (% 19.5HP, 3290 K.cal/kg ME) adlibitum olarak verilmiştir.

Çizelge 3.1. Büyütme dönemi deneme planı

Kuluçka Dönemi Aydınlatma	AK		KK	
Büyütme Dönemi Aydınlatma	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Bölme	1 (n:21)	1 (n:21)	1 (n:21)	1 (n:21)
	2 (n:21)	2 (n:21)	2 (n:21)	2 (n:21)
	3 (n:21)	3 (n:21)	3 (n:21)	3 (n:21)
	4 (n:21)	4 (n:21)	4 (n:21)	4 (n:21)

AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K); KK: Karanlık kuluçka (24K)

Deneme kümesinin benzer özellikteki odalarından birincisinde ilk günden itibaren 16A:8K aydınlatma uygulanırken ikinci odada 23A:1K aydınlatma yapılmıştır. Çalışmamızda gece karanlık dönem boyunca ışık şiddetinin 0.5 - 1 lux olduğu, bunun ısıtma amaçlı kullanılan elektrikli sobalardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Her bir kuluçka x büyütme aydınlatması alt grubu için 4 bölme (tekerrür) oluşturulmuştur (toplam 2 x 2 x 4 = 16 bölme). Büyütme dönemi canlı ağırlıkları çıkışta, 14. ve 35. günlerde bireysel olarak saptanmıştır. Çıkışta 0.1g hassasiyetli, diğer haftalarda ise 1 gr hassasiyetli elektronik teraziler kullanılmıştır. Yem tüketimleri bölme düzeyinde haftalık olarak izlenmiş, haftalık yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları, üretim dönemi sonunda da toplam yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı (Yem Tüketimi g / CAA g) hesaplanmıştır. Ayrıca 6. ,12. ve 27. günlerde aynı gün içindeki gece gündüz yem tüketim farklarını ortaya koymak üzere gündüz ve gece yapılan yem tartımlarıyla hesaplanmıştır. Ölümler günlük olarak kaydedilmiştir. Büyütme döneminde kümes içi ortalama sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak kaydedilmiş ve kümes sıcaklığının 33⁰C'den başlayıp haftada 2-3⁰C azaltılarak 5. haftada 23⁰C olması hedeflenmiştir.

3.2.2. Genel davranış gözlemleri

AK ve KK'dan gelen civcivlerin büyüme döneminde 16A:8K ve 23A:1K aydınlatma altında genel davranışları 12. 17. ve 31. günlerde 3 oturumda (sabah, öğlen ve akşam) bölme düzeyinde anlık örnekleme yöntemi (scan sampling) ile kaydedilmiştir (Leher, 1992). Her bir oturum 10 dakikalık gözlemlerden oluşmuştur. Gözlem dakikada bir yem yiyen, su içen, oturan-yatan ve ayakta duran-hareket eden hayvan sayıları kaydedilmiştir. Bu temel davranışların yanı sıra uyuyan hayvan sayısı, sosyal gagalama, altlık gagalama, kum banyosu, ayakkanat germe, koşma-atlama-kanat çırpma, tüy düzeltme ve agresif gagalama davranışları da kaydedilmiştir (Hocking et al., 2001a). Davranışların gözlenme sayıları, her bölmede hayvan başına görülme sıklıkları olarak ifade etmek için incelenen davranışın gözlenme sayısı / bölmedeki piliç sayısı (n) = sıklık (gözlenen davranış/piliç) hesaplanmıştır. Her bir bölme için her bir yaşta toplam 30 dakikalık gözlem yapılmıştır.

3.2.3. Gagalama davranış gözlemleri

Kuluçkada aydınlatmanın civcivlerde çıkıştan sonra gagalama davranışına (sosyal gagalama, set tüy gagalama..vs.) etkisi, büyüme dönemi aydınlatma programı da dikkate alınarak 5., 7., 16. ve 24. günlerde sabah, öğlen ve akşam olmak üzere gün içinde 3 oturumda incelenmiştir. Bu amaçla, her oturumda her bir büyüme aydınlatması grubunda tüm bölmeler 10'ar dakika boyunca izlenmiş ve dakikada bir bölmedeki altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, kendini gagalama, sert tüy gagalama ve agresif gagalama davranışları kaydedilmiştir. Her bölmede ilgili davranış için birey başına sıklık hesaplanmıştır. Birey başına sıklık; incelenen davranışın gözlenme sayısı / n (bölmedeki piliç sayısı) = sıklık (gözlenen davranış/piliç) şeklinde hesaplanmıştır (Savory and Laiviere, 2000, Hocking et al., 2001a, Skinner-Nable et al., 2003, Anderson et al., 2004).

3.2.4. Hareketsiz kalma (Tonic Immobility: TI) testi

Denemenin 11. ve 34. günlerinde her bir bölmeden 4'er piliç (toplam 2 x 2 x 16 = 64 adet) korku parametresi olarak hareketsiz kalma süresi (TI) ve hareketsizliği oluşturmak için gereken müdahale sayısını ölçmek üzere kullanılmıştır. Hareketsiz kalma süresi testinde sosyallik testinde kullanılan

işaretle aynı bireyler kullanılmıştır. Bu testin uygulaması sırasında, ölçüm yapan kişi testin uygulanacağı bireyi başı aşağı sarkacak şekilde sırt üstü bir beşik üzerine yatırmış ve bir elini piliğin göğsünün üzerine hafifçe, baskı uygulamadan koyup 15 saniye süresince hayvanın hareketsizleşmesi (sakinleşmesi) için beklenmiştir. 15 saniyenin sonunda el yavaşça çekilerek kronometre çalıştırılmıştır. Piliğin ilk 10 sn içinde doğrulursa işlem en fazla 3 defa tekrarlanmıştır ve bunlar tonic immobilite oluşması için gereken uyarım (müdahale) sayıları olarak kaydedilmiştir. Hayvan 10 saniye boyunca hareketsiz kalırsa ölçüme devam edilmiştir. Hareketsiz kalma süresi ölçümünde en üst değer 10 dakika (600 saniye) olarak belirlenmiştir. Bu sürede hareketsiz kalan hayvan en yüksek hareketsiz kalan süresine sahip olarak kaydedilmiş ve ölçümler sonlandırılmıştır (Campo and Davilla, 2002). Üç deneme sonunda hareketsiz kalmayan hayvanlara ise 0 (sıfır) değeri verilmiştir.

3.2.5. Yürüme yolu (Runway) testi

Denemenin 15. gününde farklı aydınlatma koşullarında kuluçka edilmiş yumurtalardan gelen ve farklı aydınlatma koşullarında büyütülen etlik piliçlerde sosyallik düzeyi yürüme yolu testi kullanılarak saptanmıştır. Bu testte, hayvanların sosyal gruba katılma eğilimi belirlenerek sosyallik düzeyleri hakkında bilgi edinilmektedir (Marin et al, 2001; Bayram ve Özkan, 2010).

Yürüme yolu testi, 15.günde her iki odadaki her bir bölmeden 2 erkek/2 dişi olmak üzere seçilen ve işaretlenen 4'er hayvana (toplam $2 \times 2 \times 16 = 64$ adet piliç) uygulanmıştır. Yürüme yolu testi Bayram, (2006) ayrıntılı olarak açıklanan biçimde hayvanın uyarıcı gruba ulaşmak için kat etmesi gereken mesafe 1.6 metre olarak ayarlanmıştır (Marin et al., 2001). Oluşturulan bu koridorun sonuna kafes teli konarak bir kafes gözü oluşturulmuş ve içine test edilen bireyle aynı bölmeden 2 adet piliç (uyarıcı grup) yerleştirilmiştir. Koridorun diğer ucunda ise test bireyinin konulduğu başlangıç kafesi bulunmaktadır ve testin başlaması ile bu kafesin kapağı açılmaktadır. Koridorun sonunda içinde uyarıcı hayvanların bulunduğu kafesin önündeki 20 cm'lik alan işaretlenmiş ve yakın bölge olarak tanımlanmıştır. Bütün koridora yeterli miktarda altlık serilmiştir (Hocking et al., 2001b)

Yürüme yolu testi boyunca; başlangıç kafesinden çıkış için geçen süre (A), grup arkadaşlarının (uyarıcı grup) yakın bölgesine varış süresi (B) ve grup arkadaşlarının yakınındaki bölgede geçirdiği süre (C) kaydedilmiştir. Ayrıca koridor boyunca arkadaşlarına giden yolda test edilen bireyin gerinme, atlama, ötüş ve dışkılama gibi davranışları da var-yok şeklinde kaydedilmiştir. Yakın bölgeden uzaklaştığı süreler hesaplamalarda dikkate alınmış ve test her bir piliç için toplam 10dk.'lık gözlem sonucunda tamamlanmıştır.



Şekil 3.1. Denemenin 15. gününde yapılan yürüme yolu (Runway) testi

3.3. İstatistik analizler

Verilerin analizinde JMP istatistik paket programı (SAS, 2000) kullanılmıştır. Kuluçka performansına ilişkin verilerden kuluçka randımanı, çıkış gücü, toplam embriyo ölümü, yumurta ağırlıkları, 18. gün embriyo ve organ gelişimi (embriyo ağırlığı, % embriyo, sarı, kalp, karaciğer, taşlık+ön mide, bağırsak, dalak ve bursa fabricus için gerçek ve oransal ağırlıklar); 21.gün (çıkış civciv ve sarı hariç civciv ağırlığı, sindirilmeyen sarı, kalp-karaciğer-taşlık+ön mide-bağırsak-dalak ve bursa fabricus'un gerçek ve oransal ağırlıkları) ile morfolojik ölçümlere ilişkin (ortalama göz ağırlığı, incik uzunluğu, yüz uzunluğu, orta parmak uzunluğu, gaga uzunluğu) veriler ile iki taraflı özelliklerin gelişimindeki oransal asimetri ve çıkışta açık alan testi sonrası kan kortikosteron

düzeşinin kuluçka muamele grupları ve kuluçka tekerrürüne (kuluçka no) bağlı değişimi varyans analizi (ANOVA) tekniği ile araştırılmıştır. Söz konusu veriler faktöriyel deneme desenine uygun olarak, kuluçka uygulaması (KU) ve kuluçka no (tekerrür, KNO) ana etkileri ve ikili interaksyon (kuluçka uygulaması x kuluçka no) etkisini içeren doğrusal bir model kullanılarak analiz edilmiştir. Varyans analizinde önemli bulunan etkilere ilişkin ortalamalar arasındaki farklılıklar Tukey testi ile belirlenmiştir. Tüm veriler ön analize tabi tutulmuş, normal dağılış göstermeyen oransal asimetri verilerinde logaritmik veya karekök transformasyonları kullanılmıştır. Çizelgelerde gerçek değerler verilmiştir. Bu analizlerde, kuluçka uygulamaları (AK, KK) birinci ve ikinci tekerrür (kuluçka no) içinde ayrı olarak analiz edilmiştir.

Büyütme dönemi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı verileri yine faktöriyel deneme desenine uygun olarak kuluçka uygulaması (KU), büyütme uygulaması (BU) ve eşey etkisi ile bu etkiler arasındaki ikili ve üçlü interaksyonları içeren doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Piliç başına yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı verileri ile gece ve gündüz periyotlarında yem tüketimi verilerinin analizinde ise istatistik model, kuluçka uygulaması, büyütme uygulaması ve interaksyon etkilerini içermiştir.

Genel davranışların piliç başına gözlenme sıklıklarına ilişkin veriler kuluçka uygulaması (KU), büyütme uygulaması (BU) ve oturma (ölçüm zamanı) etkisi ile bu etkilerin ikili, üçlü interaksyonları ve büyütme uygulaması içinde (nested) tanımlanmış olan bölme etkisini içeren bir doğrusal model ile analiz edilmiştir. Gagalama davranışının detaylı incelendiği verilerin analizinde (altlık-çevre, ayak, kendini, sert tüy ve agresif gagalama), kuluçka uygulaması (KU), büyütme uygulaması (BU) ve oturma (ölçüm zamanı) etkisi ile bu etkiler arasındaki ikili, üçlü interaksyonları içeren doğrusal bir model kullanılmıştır. Gagalama davranışına ilişkin verilerin ön analizinde modele bölme etkisi dahil edilmiş ancak bölme etkisi önemli bulunmadığı için esas analizlerde modelden çıkarılmıştır.

Yürüme yolu testi (kutudan çıkma süresi, arkadaşlarının yanına yürüme süresi ve arkadaşlarının yanında geçirdiği süre) ve hareketsiz kalma (Tonic immobilité) süresine ilişkin veriler faktöriyel deneme desenine uygun olarak kuluçka uygulaması (KU), büyütme uygulaması (BU) ile ikili interaksyon etkisini

içeren doğrusal bir model ile analiz edilmiştir. Ön analizlerde eşey ve bölme etkisi dikkate alınmış ancak eşey ve bölme etkisi önemli bulunmadığı için modelden çıkarılmıştır.

4. BULGULAR

4.1.Kuluçka performansı

4.1.1.ıkış gücü ve embriyo lmleri

Kuluçka performansına ilişkin bulgular, birbirini izleyen iki kuluçka döneminde embriyo ve organ gelişimini izlemek için kırılan yumurtalar düşüldükten sonra kalan yumurtaların sonuçlarını kapsamaktadır. Kullanılan yumurtalarda döllülük oranı birinci kuluçkada % 95.4, ikinci kuluçkada % 98.7 olarak saptanmıştır.

Kuluçka performansına ve ilişkin ortalamalar izelge 4.1'de sunulmuştur. Kuluçka randımanı, çıkış gücü ve toplam embriyo ölümü (%) bakımından kuluçka grupları arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Kuluçka randımanı ve yumurta ağırlığı bakımından sadece kuluçka dönemleri arasında farklılık önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Bu sonuç, yumurtaların temin edildiği sürülerin farklı yaşlarda (42 ve 39 hafta) olmasından kaynaklanmaktadır. lmlerinin erken, orta, geç dönemlere dağılımında kuluçka grupları arasında önemli farklılık bulunmamıştır (ortalamalar çizelgede gösterilmemiştir). Embriyonun kabuğu delme süresi ve toplam kuluçka süresi AK ve KK gruplarında sırası ile 480.55 ± 0.3 , 483.32 ± 0.3 ve 491.1 ± 5.9 , 490.6 ± 5.7 saat olup gruplar arasındaki farklılık kabuk delme sresinde ($P \leq 0.05$) nemli, toplam kuluçka süresi için önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Kuluçka randımanı, çıkış gücü, toplam embriyo ölümü ve yumurta ağırlığı üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		Kuluçka Randımanı (%)	Çıkış Gücü (%)	Toplam Embriyo Ölümü (%)	Yumurta Ağırlığı (g)
KU	AK	89.8±1.4	92.6±1.3	8.4±1.4	63.2± 0.1
	KK	86.2±1.6	90.0±1.5	10.3±1.6	63.1 ±0.1
KNO	1	84.8±1.5 ^b	90.2±1.4	11.2±1.5	64.5± 0.1 ^a
	2	91.1±1.5 ^a	92.4±1.4	7.6±1.5	61.8 ±0.1 ^b
KU x KNO	AK-1	88.3±1.9	92.3±1.7	9.8±1.9	64.5 ±0.2
	AK-2	91.2±2.1	93.0±2.0	6.9±2.1	61.94±0.2
	KK-1	81.2±2.5	88.1±2.3	12.5±2.4	64.5± 0.2
	KK-2	91.1±2.1	91.8±2.0	8.1±2.1	61.7±0.2
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)			
KU		0.130	0.222	0.392	0.601
KNO		0.013	0.298	0.121	<0001
KU x KNO		0.134	0.476	0.719	0.537

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
KNO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 1065 (embriyo dönemi örnekleri düşüldükten sonra kalan yumurta sayısı)

4.2. Kuluçka dönemindeki aydınlatmanın embriyonal dönemde (18.gün) ve çıkışta (21.gün) gelişme özelliklerine etkisi

4.2.1. Embriyo, sarı kese ve oransal organ ağırlıkları

AK ve KK kuluçka gruplarının 18. gün embriyo ağırlığı (başlangıç yumurta ağırlığında %), organ ağırlıkları (embriyo ağırlığında %) Çizelge 4.2'de, morfolojik özelliklere ait veriler Çizelge 4.4'de verilmiştir. Embriyo ağırlığı gerçek değerleri bakımından kuluçka grupları arasında fark önemli bulunmamış, ancak oransal embriyo ağırlığı AK grubu KK'ya göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P≤0.05).

Çizelge 4.2. Embriyonal dönemde (18.gün) yumurta ağırlık kaybı, embriyo ağırlığı ve organ ağırlıkları (embriyo ağırlığında %) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		İlk Yumurta Ağırlığı (g)	Yumurta Ağırlık Kaybı %	**Embriyo Ağırlığı (g)	Emriyo %	Sarı %	Kalp %	Karaciğer %	Taşlık+ön Mide %	Bağırsak %	Dalak %	Bursa Fabricus %
KU	AK	62.8±0.5	9.5±0.3	28.7±0.2	45.8±0.4 ^a	19.6±0.3	0.6±0.01	2.0±0.03	3.3±0.04	1.7±0.04	0.04±0.002	0.08±0.004
	KK	63.5±0.6	9.4±0.3	28.0±0.2	44.3±0.4 ^b	20.1±0.3	0.6±0.01	2.1±0.03	3.2±0.04	1.7±0.04	0.04±0.002	0.10±0.004
KNO	1	64.7±0.5 ^a	9.6±0.3	28.0±0.2	43.4±0.4 ^b	20.4±0.3 ^a	0.7±0.01 ^a	2.2±0.03 ^a	3.2±0.04	1.7±0.04	0.04±0.002	0.11±0.004 ^a
	2	61.6±0.6 ^b	9.3±0.3	28.7±0.2	46.7±0.4 ^a	19.3±0.3 ^b	0.6±0.01 ^b	1.9±0.03 ^b	3.3±0.04	1.7±0.04	0.04±0.002	0.07±0.004 ^b
KUxKNO	AK-1	64.3±0.8	11.0±0.4 ^a	28.5±0.3	44.4±0.6	19.8±0.4	0.7±0.01 ^{ab}	2.1±0.04	3.3±0.06	1.7±0.06	0.04±0.003	0.10±0.006
	AK-2	61.2±0.8	7.9±0.4 ^b	28.8±0.4	47.2±0.6	19.4±0.5	0.6±0.02 ^b	2.0±0.05	3.2±0.06	1.7±0.06	0.04±0.003	0.07±0.006
	KK-1	65.0±0.8	8.1±0.4 ^b	27.5±0.4	42.4±0.6	20.9±0.5	0.7±0.02 ^a	2.2±0.05	3.1±0.06	1.7±0.06	0.05±0.003	0.11±0.006
	KK-2	61.9±0.8	10.6±0.4 ^a	28.5±0.4	46.2±0.6	19.2±0.4	0.5±0.01 ^c	1.9±0.05	3.3±0.06	1.6±0.06	0.04±0.003	0.08±0.006
Varyasyon kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)										
KU		0.412	0.808	0.108	0.027	0.361	0.547	0.459	0.433	0.643	0.093	0.122
KNO		0.001	0.571	0.094	<0001	0.039	<0001	0.002	0.314	0.592	0.127	<0001
KU x KNO		0.991	<0001	0.418	0.432	0.219	0.001	0.091	0.060	0.516	0.140	0.675

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

K.NO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

** : Sarı hariç embriyo ağırlığı

*n= 64

Yumurta ağırlığı, yumurtalarda kuluçka başlangıcına göre oluşan ağırlık kaybı ve organ ağırlıkları kuluçka gruplarına göre değişim göstermemiştir.

Çıkış günü (21.gün) AK ve KK kuluçka grupları için civciv ve organ ağırlıkları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Civciv ağırlığı ve organ ağırlıkları bakımından kuluçka grupları arasında önemli bir fark saptanmamıştır.

Çizelge 4.3. Çıkış günü (21.gün) civciv ve % organ ağırlıkları (civciv ağırlığında) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		Civciv Ağırlığı (g)	Sarı Hariç Civciv Ağırlığı (g)	Sindirilmeyen Sarı %	Kalp %	Karaciğer %	Taşlık+ön Mide %	Bağırsak %	Dalak %	Bursa Fabricus %
KU	AK	46.9±0.4	40.6±0.3	13.2±0.3	0.6±0.01	2.4±0.04	4.7±0.09	2.2±0.06	0.03±0.001	0,13±0,005
	KK	45.9±0.4	40.0±0.3	12.7±0.3	0.6±0.01	2.5±0.04	4.7±0.08	2.2±0.06	0.03±0.001	0,12±0,005
KNO	1	47.8±0.4 ^a	41.2±0.3 ^a	13.7±0.3 ^a	0.7±0.01 ^a	2.4±0.04	4.7±0.09	2.7±0.06 ^a	0.04±0.001 ^a	0,13±0,005 ^a
	2	44.9±0.4 ^b	39.4±0.3 ^b	12.3±0.3 ^b	0.6±0.01 ^b	2.4±0.04	4.7±0.08	1.7±0.06 ^b	0.02±0.001 ^b	0,12±0,005 ^b
KU x KNO	AK-1	48.9±0.7	41.7±0.5	14.7±0.5 ^a	0.6±0.02 ^b	2.4±0.06	4.7±0.1	2.7±0.09	0.03±0.002	0,12±0,007 ^{bc}
	AK-2	44.8±0.6	39.6±0.5	11.7±0.5 ^b	0.6±0.02 ^b	2.4±0.06	4.8±0.1	1.8±0.09	0.03±0.002	0,14±0,007 ^{ab}
	KK-1	46.7±0.6	40.7±0.5	12.7±0.5 ^b	0.8±0.02 ^a	2.5±0.06	4.7±0.1	2.8±0.09	0.04±0.002	0,15±0,007 ^a
	KK-2	45.1±0.6	39.3±0.5	12.8±0.5 ^{ab}	0.5±0.02 ^c	2.4±0.06	4.7±0.1	1.7±0.09	0.02±0.002	0,10±0,007 ^c
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)								
KU		0.169	0.287	0.368	0.406	0.281	0.849	0.751	0.62	0.664
KNO		0.001	0.002	0.007	<0001	0.959	0.758	<0001	<0001	0.038
KU x KNO		0.068	0.518	0.004	<0001	0.254	0.602	0.193	0.140	<0001

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

KNO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

KU x KNO interaksiyonu sindirilmeyen sarı, kalp ve bursa fabricus oranları için önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). İnteraksiyon ortalamaları incelendiğinde, AK ve KK kuluçka grupları arasında sindirilmeyen sarı (%) birinci kuluçkada önemli düzeyde farklılık gösterirken ($P \leq 0.05$), ikinci kuluçkada AK ve KK grupları arasında fark olmadığı gözlenmiştir. Oransal kalp ve bursa fabricus ağırlıkları için AK grubunda birinci ve ikinci kuluçka dönemlerinde benzer ağırlıklar saptanırken KK grubunda dönemler arasında farklılık önemli bulunmuş ve 2. dönemde daha düşük ağırlıklar saptanmıştır. ($P \leq 0.05$).

4.2.2. Morfolojik özellikler ve oransal asimetri (Relative Asimetri: RA)

Ortalama göz ağırlığı, kuluçkanın 18. gününde (Çizelge 4.4) KK kuluçkada AK' ya göre önemli derecede yüksek bulunmuş ($P \leq 0.05$) ancak 21. günde kuluçka grupları arasındaki bu fark ortadan kalkmıştır (Çizelge 4.5). Yüz uzunluğu 18. gün AK kuluçkada KK' ya göre önemli derecede yüksekken ($P \leq 0.05$), 21. günde (çıkışta) KK kuluçkada yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.5).

Orta parmak uzunluğu ve gaga uzunluğu, 18. günde AK kuluçka grubunda KK' ya göre önemli derecede yüksek bulunmuş ($P \leq 0.05$), 21. günde bu fark ortadan kalkmıştır.

İncik uzunluğu 18. gün ve 21. günde (çıkışta) KU ve KNO etkilerine bağlı olarak değişim göstermemiş ancak KU ve KNO interaksiyonu önemli bulunmuş ve AK grubunun incik uzunlukları her iki kuluçka döneminde benzer olurken KK kuluçka grubunda dönemler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$).

Gaga uzunluğu kuluçkanın 18. gününde AK kuluçka grubunda KK' ya göre daha yüksek bulunmuş ($P \leq 0.05$), 21. gün (çıkışta) gaga uzunluklarının benzer olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.4 ve 4.5).

Çizelge 4.4. Embriyonal dönemde 18. günde morfolojik özellikler üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		Göz Ağırlığı (g)	İncik Uzunluğu (mm)	Yüz Uzunluğu (mm)	Orta Parmak Uzunluğu (mm)	Gaga Uzunluğu (mm)
KU	AK	0.44±0.004 ^b	20.8±0.1	13.2±0.07 ^a	13.8±0.09 ^a	5.9±0.07 ^a
	KK	0.46±0.004 ^a	20.5±0.1	13.0±0.07 ^b	13.4±0.09 ^b	5.2±0.07 _b
KNO	1	0.45±0.004	20.5±0.1	13.1±0.06	13.5±0.09	5.6±0.07
	2	0.45±0.004	20.9±0.1	13.2±0.07	13.6±0.09	5.7±0.07
KU x KNO	AK-1	0.44±0.005	20.9±0.2 ^a	13.3±0.09	13.9±0.1	5.9±0.1
	A.K-2	0.44±0.006	20.8±0.2 ^{ab}	13.2±0.09	13.7±0.1	6.0±0.1
	KK-1	0.45±0.005	20.0±0.2 ^b	12.9±0.09	13.2±0.1	5.2±0.1
	KK-2	0.46±0.005	20.9±0.2 ^a	13.2±0.09	13.5±0.1	5.4±0.1
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)				
KU		0.006	0.180	0.046	0.003	<0001
KNO		0.694	0.063	0.282	0.247	0.247
KU x KNO		0.567	0.021	0.052	0.065	0.436

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

KNO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

Çizelge 4.5. Çıkışta morfolojik özellikler üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		Göz Ağırlığı (g)	İncik Uzunluğu (mm)	Yüz Uzunluğu (mm)	Orta Parmak Uzunluğu (mm)	Gaga Uzunluğu (mm)
KU	AK	0.43±0.006	24.9±0.2	13.6±0.06 ^b	15.6±0.08	6.3±0.04
	KK	0.43±0.006	24.5±0.2	13.8±0.06 ^a	15.6±0.08	6.2±0.04
KNO	1	0.43±0.006	24.3±0.2 ^b	13.9±0.06 ^a	15.7±0.08	6.0±0.04 ^b
	2	0.43±0.006	25.1±0.2 ^a	13.5±0.06 ^b	15.5±0.08	6.4±0.04 ^a
KU x KNO	AK-1	0.42±0.008 ^b	25.0±0.2 ^a	13.8±0.09	15.7±0.1	6.0±0.06
	AK-2	0.44±0.008 ^{ab}	24.9±0.2 ^a	13.4±0.09	15.4±0.1	6.5±0.06
	KK-1	0.45±0.008 ^a	23.7±0.2 ^b	14.1±0.09	15.7±0.1	5.9±0.06
	KK-2	0.43±0.008 ^{ab}	25.3±0.2 ^a	13.5±0.09	15.6±0.1	6.4±0.06
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)				
KU		0.571	0.146	0.039	0.568	0.221
KNO		0.893	0.009	<0001	0.062	<0001
KU x KNO		0.014	0.004	0.206	0.537	0.507

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

KNO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

Çizelge 4.6. Embriyonal dönemde 18. günde varyasyon kaynaklarının oransal asimetri (RA) değerleri üzerine etkisi *

		RA Göz	RA İncik	RA Yüz	RA Orta Parmak
KU	AK	2.14±0.1	1.05±0.09	0.11±0.18	1.30±0.1
	KK	1.73±0.1	1.06±0.08	0.25±0.18	1.47±0.1
KNO	1	1.85±0.1	1.03±0.08	0.37±0.18	1.56±0.1 ^a
	2	2.01±0.1	1.08±0.09	0.01±0.18	1.21±0.1 ^b
KU x KNO	AK-1	1.79±0.2 ^{ab}	1.12±0.1	0.23±0.2	1.38±0.1
	AK-2	2.48±0.2 ^a	0.98±0.1	0.01±0.2	1.22±0.1
	KK-1	1.91±0.2 ^{ab}	0.95±0.1	0.51±0.2	1.74±0.1
	KK-2	1.54±0.2 ^b	1.18±0.1	0.01±0.2	1.21±0.1
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)			
KU		0.065	0.911	0.606	0.233
KNO		0.466	0.725	0.159	0.023
KU x KNO		0.018	0.156	0.567	0.215

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
K.NO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

Kuluçkada aydınlatama uygulamasının göz ağırlığına ait oransal asimetri değeri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6 ve 4.7). Gaga uzunluğu, 18. günde AK kuluçka grubunda KK' ya göre önemli düzeyde yüksek (P≤0.05), 21. günde (çıkışta) benzer bulunmuştur (Çizelge 4.4 ve 4.5). İncik, yüz ve orta parmağa ait oransal asimetri değerleri bakımından 18. günde ve 21. günde (çıkışta) kuluçka grupları arasında farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.6 ve 4.7).

Çizelge 4.7. Çıkışta varyasyon kaynaklarının oransal asimetri (RA) değerleri üzerine etkisi *

		RA Göz	RA İncik	RA Yüz	RA Orta Parmak
KU	AK	1.04±0.1	1.44±0.09	1.45±0.1	1.42±0.1
	KK	1.32±0.1	1.42±0.09	1.33±0.1	1.29±0.1
KNO	1	1.25±0.1	1.80±0.09 ^a	1.32±0.1	1.37±0.1
	2	1.12±0.1	1.07±0.09 ^b	1.45±0.1	1.34±0.1
KU x KNO	AK-1	1.21±0.2	1.72±0.1	1.46±0.1	1.42±0.1
	AK-2	0.88±0.2	1.17±0.1	1.44±0.1	1.42±0.1
	KK-1	1.29±0.2	1.88±0.1	1.19±0.1	0.33±0.1
	KK-2	1.35±0.2	0.97±0.1	1.47±0.1	1.25±0.1
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)			
KU		0.240	0.887	0.441	0.379
KNO		0.577	<0001	0.420	0.802
KU x KNO		0.399	0.183	0.366	0.793

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
K.NO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

4.2.3. Açık alan testi (open field)

Açık alan testi sonuçlarına bakıldığında (Çizelge 4.8) 10 dakikalık gözlem boyunca toplam atlama sayısı dışında ele alınan parametrelerde KU 'ya göre herhangi bir değişim saptanmamıştır. KK kuluçka grubu civcivleri AK kuluçka grubu civcivlerine göre istatistiksel olarak önemli düzeyde daha fazla atlama davranışı gözlenmiştir (P≤0.05). Ele alınan özellikler için KNO ve interaksiyon etkileri önemli olmamıştır.

Çizelge 4.8. Açık alan testinde (open field) varyasyon kaynaklarının toplam ötüş, toplam hareket ve toplam atlama hareketi sayısı ile ilk ötüş, ilk hareket, ilk gagalama ve ilk dışkılama zamanları üzerine etkisi *

		Ötüş Sayısı	Hareket Sayısı	Toplam Atlama Hareketi Sayısı	İlk Ötüş (sn)	İlk Hareket (sn)	İlk Gagalama (sn)	İlk Dışkılama (sn)
KU	AK	747.56±43.95	41.82±6.67	0.20±0.41 ^b	13.57±12.11	75.11±20.08	105.79±25.73	84.67±23.21
	KK	684.98±43.95	28.22±6.67	2.15±0.45 ^a	23.87±12.11	73.86±20.08	105.84±25.73	53.56±23.21
KNO	1	866.11±45.39 ^a	49.32±6.89 ^a	1.75±0.46	2.53±12.51	64.11±20.74	86.36±26.57	77.18±23.97
	2	566.43±42.46 ^b	20.72±6.44 ^b	0.59±0.40	34.90±11.70	84.87±19.41	125.28±24.85	61.06±22.42
KU	AK-1	870.00±64.20	55.07±9.74	0.21±0.61	1.64±17.69	60.86±29.34	95.14±37.58	77.78±39.90
	AK-2	625.12±60.05	28.56±9.11	0.19±0.56	25.50±16.55	89.37±27.44	116.44±35.15	91.56±31.71
X	KK-1	862.21±64.20	43.57±9.74	3.3±0.71	3.42±17.69	67.35±29.34	77.57±37.58	76.57±33.90
	KK-2	507.75±60.05	12.87±9.11	1.00±0.56	44.31±16.55	80.37±27.44	134.12±35.15	30.56±31.71
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)						
KU		0.318	0.155	0.003	0.550	0.965	0.998	0.347
KNO		<0001	0.003	0.064	0.064	0.468	0.289	0.625
KU x KNO		0.381	0.825	0.071	0.621	0.786	0.629	0.366

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

K.NO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

*n= 64

4.2.4. Kan kortikosteron düzeyi

Çizelge 4.9. Açık alan testi (open field) sonrası kortikosteron düzeyi ve test edilen civcivlerin canlı ağırlıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		Kortikosteron (ng/ml)	Civciv Ağırlık (g)
KU	AK	13.5±2.91	46.2±0.51
	KK	20.3±3.48	45.9±0.51
KNO	1	17.6±3.23	47.1±0.50 ^a
	2	16.2±3.18	45.0±0.50 ^b
KU x KNO	AK-1	16.2±4.20	47.6±0.75
	AK-2	10.8±4.02	44.8±0.71
	KK-1	19.1±4.92	46.6±0.75
	KK-2	21.6±4.92	45.1±0.71
Varyasyon kaynakları	P önemlilik düzeyi		
KU		0.154	0.657
KNO		0.491	0.005
KU x KNO		0.399	0.384

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
K.NO: Kuluçka no

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

* n= 40 (kortikosteron için), n= 64 (civciv ağırlığı için)

Açık alan testi sonunda AK civcivlerin kan kortikosteron düzeyi KK grubuna göre sayısal olarak daha düşük olmakla birlikte bu fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.9). Test edilen civcivlerin canlı ağırlıkları birinci kuluçkada ikinci kuluçkaya göre daha yüksek ($P \leq 0.05$) olarak saptanmıştır. Ancak, AK ve KK kuluçka grubu civcivlerin ağırlıkları benzer olmuş ve KU x KNO interaksiyon etkisinin de önemsiz olduğu gözlenmiştir.

4.3. Etlik piliç performansı

4.3.1. Canlı ağırlık (CA) ve canlı ağırlık artışı (CAA)

Birinci kuluçka döneminde çıkış yapan ve büyötmeye alınan civcivlerin canlı ağırlıkları incelendiğinde (Çizelge 4.10) KK grubu civcivlerinin AK

grubuna göre daha yüksek çıkış ağırlığına sahip olduğu saptanmış ($P \leq 0.05$), eşey ve interaksiyon etkisi ise önemli bulunmamıştır.

Kuluçka uygulamasının 14. gün CA ve 0-14 CAA üzerine etkisi önemli olup AK grubu piliçlerin daha hızlı geliştiği belirlenmiştir ($P \leq 0.05$). Büyütme aydınlatması ise ele alınan her yaşta canlı ağırlık ve ağırlık artışını önemli düzeyde etkilemiştir ($P \leq 0.05$). 23A:1K (sürekli) aydınlatma altında büyütülen piliçler 14. günde 16A:8K aydınlatması altında büyütülenlerden belirgin şekilde daha ağır oldukları saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Ancak, 35. gün kesim yaşında 16A:8K grubu 23A:1K büyütme aydınlatmasına göre daha yüksek canlı ağırlığa ulaşmıştır. Eşey (erkek-dişi) etkisi çıkış dışında tüm özellikler için önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) ve erkeklerin daha yüksek canlı ağırlığa ve canlı ağırlık artışına sahip oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Büyütme dönemi canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı üzerine kuluçka aydınlatması ve büyütme dönemi aydınlatması ve eşey etkisi *

		0.Gün CA (g)	14. Gün CA (g)	35. Gün CA (g)	0-14 Gün CAA (g/gün)	14-35 Gün CAA (g/gün)
KU	AK	47.38±0.2 ^b	527±3 ^a	2503±17	34.3±0.20 ^a	94.1±0.7
	KK	48.46±0.2 ^a	519±3 ^b	2492±18	33.5±0.21 ^b	94.1±0.7
BU	16A:8K	–	509±3 ^b	2532±18 ^a	32.9±0.20 ^b	96.3±0.7 ^a
	23A:1K	–	536±3 ^a	2466±18 ^b	34.8±0.20 ^a	91.9±0.7 ^b
EŞEY	Erkek	48.22±0.2	536±3 ^a	2675±18 ^a	34.8±0.20 ^a	101.8±0.7 ^a
	Dişi	47.63±0.2	509±3 ^b	2323±18 ^b	32.9±0.20 ^b	86.3±0.7 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)				
KU		0.002	0.047	0.732	0.013	0.998
BU			<0001	0.009	<0001	<0001
EŞEY		0.084	<0001	<0001	<0001	<0001
KU x BU			0.254	0.529	0.277	0.372
KU x EŞEY		0.296	0.641	0.008	0.671	0.0032
BU x EŞEY			0.542	0.911	0.541	0.997
KU x BU x EŞEY			0.476	0.381	0.428	0.378

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

E: Erkek, D: Dişi

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

* n=328

Çizelge 4.11. Büyütme dönemi 35. gün CA ve 14-35 gün CAA üzerine kuluçka uygulaması x eşey interaksiyonunun etkisi

		35. Gün CA		14-35 Gün CAA	
KU		AK	KK	AK	KK
EŞEY	AK-D	2294±24 ^c	2358±25 ^c	84.7±1.05 ^d	88.3±1.13 ^c
	AK-E	2713±24 ^a	2637±25 ^b	103.5±1.08 ^a	100.2±1.13 ^b

KU: Kuluçka uygulaması ; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
E: Erkek , D: Dişi

Kuluçka uygulaması x eşey interaksiyonunun 35. gün CA ve 14-35 günler arası CAA üzerine etkisi önemli bulunmuştur. AK kuluçkadan gelen erkeklerin 35. gün KK grubuna göre daha yüksek CA ve CAA artışına sahip olduğu saptanmıştır. AK ve KK dişiler 35. gün benzer CA sahip olurken, 14-35 CAA bakımından AK dişilerin KK dişilerinden geri kaldığı gözlenmiştir (Çizelge 4.11).

4.3.2. Büyütme dönemi yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranı (YYO)

Kuluçka uygulamasının büyütme dönemi yem tüketimi üzerine önemli bir etkisi saptanmamıştır. Büyütme uygulamasının ise sadece 0-14 günler arasında yem tüketimi üzerine etkisi önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) ve 23A:1K aydınlatma altında büyütülen piliçlerin 16A:8K altında büyütülenlerden daha fazla yem tükettiği saptanmıştır (Çizelge 4.12). Ancak 14-35 günlerde gruplar arasında yem tüketimi bakımından fark saptanmamış ve kesim yaşında toplam yem tüketimi bakımından gruplarda benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.12. Büyütme dönemi yem tüketimi üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

	Yaş	0-14 Gün (g /piliç)	14-35 (g /piliç)	0-35 (g /piliç)
KU	AK	577±9	3007±37	3625±49
	KK	599±9	3016±37	3651±49
BU	16A:8K	567±9 ^b	3003±37	3597±49
	23A:1K	609±9 ^a	3019±37	3679±49
KU x BU	AK-16A:8K	551±13	2986±52	3543±69
	AK-23A:1K	603±13	3027±52	3707±69
	KK-16A:8K	584±13	3020±52	3651±69
	KK-23A:1K	615±13	3011±52	3651±69
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)		
KU		0.097	0.863	0.711
BU		0.006	0.760	0.255
KU x BU		0.415	0.637	0.255

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

* n= 16

Çizelge 4.13. Büyütme dönemi yemden yararlanma oranı (YYO) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

	Yaş	0-14 Gün (g/g)	14-35 (g/g)	0-35 (g/g)
KU	AK	1.20±0.01 ^b	1.52±0.01	1.47±0.01
	KK	1.27±0.01 ^a	1.53±0.01	1.49±0.01
BU	16A:8K	1.23±0.01	1.49±0.01 ^b	1.45±0.01 ^b
	23A:1K	1.24±0.01	1.56±0.01 ^a	1.52±0.01 ^a
KU x BU	AK-16A:8K	1.17±0.02	1.49±0.02	1.43±0.02
	AK-23A:1K	1.22±0.02	1.56±0.02	1.52±0.02
	KK-16A:8K	1.28±0.02	1.50±0.02	1.47±0.02
	KK-23A:1K	1.26±0.02	1.56±0.02	1.52±0.02
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)		
KU		0.018	0.612	0.512
BU		0.595	0.008	0.018
KU x BU		0.212	0.855	0.476

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

* n=16

AK ve KK kuluçka gruplarından gelecek büyütme döneminde 16A:8K ve 23A:1K aydınlatması altında yetiştirilen piliçlerde 0-14 günler arasında YYO üzerine kuluçka uygulamasının etkisi önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) ve AK grubundan (1.20) gelenlerin YYO'nun daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı dönemde büyütme uygulamasının YYO üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13).

Büyütme döneminde 14-35 günler arasında YYO üzerine kuluçka etkisi önemsiz bulunmuştur. Buna karşın büyütme uygulamasının etkisinin önemli ($P \leq 0.05$) ve 16A:8K grubunun (1.49), 23A:1K grubundan (1.56) daha yüksek YYO sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Tüm büyütme dönemi boyunca (35 gün) kuluçka uygulamasının YYO üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz, büyütme aydınlatmasının etkisi ise önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Büyütme döneminde 16A:8K grubunun (1.45) 23A:1K grubundan (1.52) daha yüksek yemden yararlanma oranına sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Farklı yaşlarda gündüz (aydınlık) ve gece (karanlık) dönemlerinde tüketilen yem miktarının günlük yem tüketimi içindeki oransal değeri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		6. Gündüz Yem Tüketimi (%)	6. Gece Yem Tüketimi (%)	12. Gündüz Yem Tüketimi (%)	12. Gece Yem Tüketimi (%)	27. Gündüz Yem Tüketimi (%)	27. Gece Yem Tüketimi (%)
KU	AK	79.12±4.7	20.88±4.7	79.09±1.49	20.9±1.49	64.99±4.6	35.01±4.6
	KK	76.05±4.7	23.96±4.7	76.79±1.49	23.21±1.49	72.00±4.6	29.99±4.6
BU	16A:8K	85.52±4.7	16.48±4.7	85.95±1.49 ^a	14.04±1.49 ^b	81.19±4.6 ^a	18.81±4.6 ^b
	23A:1K	71.64±4.7	28.36±4.7	69.93±1.49 ^b	30.06±1.49 ^a	55.80±4.6 ^b	44.19±4.6 ^a
KU x BU	AK-16A:8K	88.52±6.6	11.48±6.6	86.34±2.1	13.65±2.1	79.81±6.5	20.19±6.5
	AK-23A:1K	69.72±6.6	30.28±6.6	71.85±2.1	28.15±2.1	50.17±6.5	49.82±6.5
	KK-16A:8K	78.52±6.6	21.48±6.6	85.57±2.1	14.43±2.1	82.56±6.5	17.40±6.5
	KK-23A:1K	73.57±6.6	26.43±6.6	68.02±2.1	31.98±2.1	61.43±6.5	38.56±6.5
Varyasyon Kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)					
KU		0.653	0.653	0.295	0.295	0.307	0.307
BU		0.101	0.101	<0001	<0001	0.002	0.002
KU x BU		0.320	0.320	0.483	0.483	0.529	0.529

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

* n= 16

AK ve KK kuluçka gruplarından gelerek 16A:8K ve 23A:1K büyütme aydınlatması altında büyütülen piliçlerin aydınlık ve karanlık dönemdeki yem tüketim farklılıklarını saptamak için yapılan tartımlarda gündüz-gece yem tüketimleri bakımından kuluçka grupları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 6. , 12. ve 27. gün gece oransal yem tüketiminin 23A:1K altında büyütülen piliçlerde daha fazla olduğu ($P \leq 0.05$), 12. ve 27. günde 16A:8K altında büyütülen piliçlerin 23A:1K altında büyütülenlere göre günlük yem tüketimini büyük ölçüde gündüz saatlerinde tükettiği saptanmıştır.(Çizelge 4.14).

4.3.3. Büyütme dönemi ölüm oranı

Çizelge 4.15. Büyütme dönemi ölüm oranı (%) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi *

		% Ölüm Oranı
KU	AK	2,38±1.0
	KK	1,78±1.0
BU	16A:8K	0,59±1.0 ^b
	23A:1K	3,57±1.0 ^a
KU x BU	AK-16A:8K	1,19±1,41
	AK-23A:1K	3,57±1,41
	KK-16A:8K	0,00±1,41
	KK-23A:1K	3,57±1,41
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)
KU		0.681
BU		0.057
KU x BU		0.681

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

* n= 16

Büyütme döneminde piliçlerde ölüm oranı çizelge 4.15'te verilmiştir. Büyütme döneminde 16A:8K grubunda 1 adet ölüm olurken, bu rakam 23A:1K grubunda 6 adet olmuş ve ölüm oranları bakımından gruplar arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.057$).

4.4. Davranış gözlemleri

4.4.1. Genel davranış gözlemleri

Kuluçka uygulaması sadece yem tüketim sıklığı üzerine önemli bir etki olmuştur ($P \leq 0.05$). AK'dan gelen civcivler de KK'dan gelen civcivlere göre birey başına daha yüksek yem tüketim sıklığı saptanmıştır. Büyütme uygulaması gözlenen davranış sıklıkları üzerine etkili olmamıştır. Oturumun etkisi, yem tüketim ve ayakta durma sıklıkları üzerine önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Yem tüketim sıklığı öğlen ve akşam oturumunda sabah oturumuna göre daha yüksek, ayakta durma sıklığı ise sabah oturumunda öğlen ve akşama göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Cıvcıvlerin 12. günde yem tüketimi, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Yem Tüketimi (sıklık/piliç)	Su Tüketimi (sıklık/piliç)	Oturma (sıklık/piliç)	Ayakta (sıklık/piliç)
KU	A.K	0.349±0.01 ^a	0.067±0.003	0.451±0.01	0.134±0.007
	K.K	0.313±0.01 ^b	0.061±0.003	0.480±0.01	0.146±0.007
BU	16A:8K	0.319±0.01	0.059±0.003	0.477±0.01	0.145±0.007
	23A:1K	0.344±0.01	0.069±0.003	0.454±0.01	0.136±0.007
Oturum	Sabah	0.352±0.01 ^b	0.064±0.004	0.473±0.01	0.172±0.009 ^a
	Öğle	0.290±0.01 ^a	0.065±0.004	0.470±0.01	0.114±0.009 ^b
	Akşam	0.352±0.01 ^a	0.062±0.004	0.452±0.01	0.135±0.009 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyleri (P)			
K.U		0.025	0.242	0.109	0.258
B.U		0.101	0.740	0.188	0.377
Oturum		0.001	0.905	0.586	<0001
Bölme [BU]		0.160	0.653	0.004	<0001
KU X BU		0.816	0.721	0.486	0.657
KU X Oturum		0.490	0.272	0.133	0.623
BU X Oturum		0.001	0.864	0.007	0.195
KU X BU X Oturum		0.010	0.677	0.203	0.607

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.17. Cıvcıvlerin 12. Günde yem tüketim sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

Yem Tüketimi (sıklık/piliç)				
KU	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum				
Sabah	0.323±0.02 ^{bcd}	0.314±0.02 ^{bcd}	0.256±0.002 ^d	0.265±0.002 ^d
Öğlen	0.330±0.02 ^{bcd}	0.386±0.02 ^{ab}	0.257±0.002 ^d	0.421±0.002 ^a
Akşam	0.360±0.02 ^{abc}	0.378±0.02 ^{ab}	0.384±0.002 ^{ab}	0.286±0.002 ^{cd}

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0,05)

Yem tüketimi üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonu önemli olmuştur (P≤0.05). AK kuluçka grubundan gelen ve 23A:1K' da büyütülen cıvcıvler KK' dan gelen ve 23A:1K altında büyütülenlere göre akşam oturumunda önemli düzeyde daha yüksek yem tüketim sıklığı göstermiştir. 12. günde AK' dan gelen cıvcıvlerin tüm oturumlarda her iki büyütme aydınlatması altında benzer yem tüketim sıklıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Buna karşın KK' dan gelen cıvcıvlerde 16A:8K altında akşam oturumunda 23A:1K' ya göre daha yüksek, 23A:1K' da büyütülenlerde öğlen oturumunda 16A:8K'ya göre daha yüksek yem tüketim sıklığı gözlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.18. Cıvcıvlerin 12. Günde oturma sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

Oturma (sıklık/piliç)		
BU	16A:8K	23A:1K
Oturum		
Sabah	0.483±0.02 ^{ab}	0.463±0.02 ^{ab}
Öğlen	0.515±0.02 ^a	0.426±0.02 ^b
Akşam	0.431±0.02 ^b	0.474±0.02 ^{ab}

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.19. Cıvcıvlerin 12. Günde uyuma, sosyal gagalama, altlık-çevre gagalama, kum banyosu, ayak-kanat germe, koşma-atlama-kanat çırpma, tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Uyuyan (sıklık/piliç)	Sosyal gagalama (sıklık/piliç)	Altlık gagalama (sıklık/piliç)	Kum banyosu (sıklık/piliç)	Ayak-kanat germe (sıklık/piliç)	Koşma- atlama-kanat çırpma (sıklık/piliç)	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	Agresif gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	0.139±0.007	0.032±0.002 ^a	0.152±0.005	0.004±0.001 ^a	0.032±0.002	0.048±0.004	0.097±0.005	0.010±0.001
	KK	0.142±0.008	0.018±0.002 ^b	0.164±0.005	0.002±0.001 ^b	0.028±0.003	0.061±0.004	0.102±0.005	0.013±0.001
BU	16A:8K	0.130±0.007	0.029±0.002 ^a	0.166±0.005 ^a	0.002±0.001	0.033±0.002	0.059±0.004	0.108±0.005 ^a	0.013±0.001
	23A:1K	0.152±0.008	0.021±0.002 ^b	0.149±0.005 ^b	0.004±0.001	0.027±0.003	0.049±0.004	0.091±0.005 ^b	0.010±0.001
Oturum	Sabah	0.143±0.009	0.031±0.003 ^a	0.185±0.007 ^a	0.001±0.001 ^c	0.028±0.003	0.062±0.005	0.136±0.006 ^a	0.009±0.002 ^b
	Öğlen	0.135±0.009	0.026±0.003 ^{ab}	0.148±0.007 ^b	0.006±0.001 ^a	0.037±0.003	0.051±0.005	0.079±0.006 ^b	0.017±0.002 ^a
	Akşam	0.146±0.009	0.018±0.003 ^b	0.139±0.007 ^b	0.003±0.001 ^b	0.026±0.003	0.049±0.006	0.084±0.006 ^b	0.008±0.002 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)							
KU		0.979	0.001	0.146	0.009	0.329	0.064	0.458	0.479
BU		0.078	0.032	0.044	0.085	0.192	0.128	0.015	0.292
Oturum		0.504	0.017	<0001	0.001	0.082	0.245	<0001	0.007
Bölme [BU]		0.001	0.357	0.036	<0001	0.003	<0001	0.003	0.006
KU x BU		0.102	0.998	0.731	0.085	0.531	0.422	0.004	0.335
KU x Oturum		0.417	0.115	0.902	0.075	0.609	0.559	0.099	0.303
BU x Oturum		0.005	0.119	0.454	0.445	0.001	0.344	0.026	0.237
KU x BU X Oturum		0.174	0.118	0.004	0.234	0.573	0.465	0.116	0.047

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.20. Cıvcıvlerin 12. günde altlık-çevre gagalama ve agresif gagalama davranışı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

	Altlık gagalama (sıklık/piliç)				Agresif gagalama(sıklık/piliç)			
	AK		KK		AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum								
Sabah	0.183±0.01 ^{ab}	0.179±0.01 ^{ab}	0.204±0.01 ^a	0.175±0.01 ^{abc}	0.008±0.004 ^{bc}	0.005±0.004 ^c	0.017±0.004 ^{ab}	0.008±0.004 ^{bc}
Öğlen	0.131±0.01 ^{de}	0.147±0.01 ^{bcd}	0.169±0.01 ^{abcd}	0.144±0.01 ^{bcd}	0.027±0.004 ^a	0.010±0.004 ^{bc}	0.012±0.004 ^{bc}	0.019±0.004 ^{ab}
Akşam	0.169±0.01 ^{abcd}	0.099±0.01 ^e	0.139±0.01 ^{cd}	0.150±0.01 ^{bcd}	0.004±0.004 ^c	0.009±0.004 ^{bc}	0.007±0.004 ^{bc}	0.010±0.004 ^{bc}

AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K); KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Büyütme uygulaması x oturum interaksyonu oturma sıklığı üzerine etkili olmuş ($P \leq 0.05$), interaksiyon öğlen oturumunda 16A:8K altında büyütülen civcivlerin 23A:1K altında büyütülenlere göre birey başına oturma sıklığının daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 4.18).

Kuluçka uygulaması sadece sosyal gagalama ve kum banyosu sıklığı üzerine etkili olmuştur ($P \leq 0.05$). Söz konusu davranış sıklıkları AK'dan gelen piliçlerde KK'ya göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.19). Sosyal gagalama, altlık gagalama ve tüy düzeltme sıklığı 16A:8K altında büyütülenlerde 23A:1K' da büyütülenlere göre daha yüksek gözlenmiştir. Oturumun etkisi, uyuma, ayakkanat germe ve koşma-atlama-kanat çırpma sıklıkları dışında gözlenen bütün davranışlar için önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Sosyal gagalama, altlık gagalama ve tüy düzeltme sıklıkları sabah oturumunda akşam ve öğlen oturumuna göre daha yüksek, agresif gagalama sıklıkları öğlen oturumunda sabah ve akşam oturumuna göre, kum banyosu sıklıkları öğlen oturumunda sabah ve akşam oturumuna göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.19).

Kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturum interaksyonu altlık gagalama ve agresif gagalama üzerine etkili olmuştur ($P \leq 0.05$). İnteraksiyonun kaynağını AK kuluçka grubundan gelen ve 23A:1K altında büyütülen civcivlerin KK' dan gelen ve 23A:1K altında büyütülenlere göre daha düşük altlık gagalama sıklığı göstermesi oluşturmuştur. Agresif gagalama sıklıkları AK kuluçka grubundan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlerde öğlen oturumunda hem 23A:1K altında büyütülenlere göre hem de KK'dan gelip 16A:8K altında büyütülenlere göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21. Piliçlerin 17. günde yem tüketimi ve su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Yem Tüketimi (sıklık/piliç)	Su Tüketimi (sıklık/piliç)	Oturma (sıklık/piliç)	Ayakta (sıklık/piliç)
KU	AK	0.158±0.007	0.053±0.002	0.628±0.009	0.159±0.004
	KK	0.157±0.007	0.050±0.002	0.640±0.009	0.151±0.004
BU	16A:8K	0.161±0.007	0.052±0.002	0.613±0.009 ^b	0.173±0.004 ^a
	23A:1K	0.154±0.007	0.050±0.002	0.656±0.009 ^a	0.138±0.004 ^b
Oturum	Sabah	0.249±0.009 ^a	0.064±0.003 ^a	0.453±0.01 ^b	0.232±0.003 ^a
	Öğlen	0.124±0.009 ^b	0.046±0.003 ^b	0.718±0.01 ^a	0.110±0.003 ^b
	Akşam	0.099±0.009 ^b	0.044±0.003 ^b	0.731±0.01 ^a	0.124±0.003 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyleri (P)			
KU		0.934	0.376	0.422	0.269
BU		0.535	0.602	0.002	<0001
Oturum		<0001	<0001	<0001	<0001
Bölme [BU]		<0001	0.732	0.005	<0001
KU X BU		0.983	0.398	0.319	0.129
KU X Oturum		0.542	0.534	0.271	0.011
BU X Oturum		0.001	0.012	0.0005	<0001
KU X BU X Oturum		0.478	0.685	0.814	0.786

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulamasının yem ve su tüketimi ile oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine etkisi önemli bulunmazken (Çizelge 4.21), büyütme uygulamasının oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine etkisi önemli olmuştur (P≤0.05). Oturma sıklığı 23A:1K' da, ayakta durma sıklığı 16A:8K aydınlatması altında büyütülen piliçlerde daha yüksektir. Oturum etkisi Çizelge 4.21'de verilen bütün davranış sıklıkları için önemli bulunmuştur (P≤0.05). Yem tüketimi, su tüketimi ve ayakta durma sıklıkları sabah oturumunda, oturma sıklığı öğlen ve akşam oturumlarında daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.22. Piliçlerin 17. günde ayakta durma sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturum interaksyonunun etkisi

Ayakta (sıklık/piliç)		
KU	AK	KK
Oturum		
Sabah	0.237±0.008 ^a	0.226±0.008 ^a
Öğlen	0.125±0.008 ^b	0.094±0.008 ^c
Akşam	0.115±0.008 ^{bc}	0.134±0.008 ^b

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Ayakta durma sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturum interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Öğlen oturumunda AK kuluçkadan gelen piliçlerin KK' dan gelenlere göre daha yüksek ayakta durma sıklığı göstermesi interaksyonun kaynağını oluşturmuştur (Çizelge 4.22).

Büyütme uygulaması x oturum interaksyonu yem tüketimi, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Yem tüketim sıklığı 16A:8K aydınlatması altında büyütülen piliçlerde 23A:1K altında büyütülenlere göre akşam oturumundan daha yüksek saptanmıştır. Öğlen oturumunda 23A:1K altında büyütülen piliçler 16A:8K'ya göre daha yüksek, akşam oturumunda 16A:8K altında büyütülen piliçlerde 23A:1K' ya göre daha yüksek yem tüketim sıklığı gözlenmiştir. Oturma sıklığı akşam oturumunda 16A:8K altında büyütülen piliçlerde 23A:1K' da büyütülenlere göre daha az bulunmuştur. Sabah oturumunda 16A:8K aydınlatması altında büyütülen piliçlerde 23A:1K altında büyütülenlere göre daha yüksek ayakta durma sıklığı saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Piliçlerin 17. günde yem, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

	Yem Tüketimi (sıklık/piliç)		Su Tüketimi (sıklık/piliç)		Oturma (sıklık/piliç)		Ayakta (sıklık/piliç)	
	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
BU								
Oturum								
Sabah	0.233±0.001 ^a	0.266±0.001 ^a	0.067±0.004 ^a	0.062±0.004 ^{ab}	0.426±0.001 ^c	0.482±0.004 ^c	0.274±0.008 ^a	0.189±0.008 ^b
Öğlen	0.121±0.001 ^{bc}	0.128±0.001 ^b	0.039±0.004 ^{cd}	0.052±0.004 ^b	0.734±0.004 ^{ab}	0.703±0.004 ^b	0.105±0.008 ^d	0.115±0.008 ^{cd}
Akşam	0.131±0.001 ^b	0.069±0.001 ^c	0.051±0.004 ^{bc}	0.038±0.004 ^d	0.679±0.004 ^b	0.782±0.004 ^a	0.139±0.008 ^c	0.110±0.008 ^{cd}

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.24. Piliçlerin 17. günde uyuma, sosyal gagalama, altlık-çevre gagalama, kum banyosu, ayak-kanat germe, koşma-atlama-kanat çarpma tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Uyuyan (sıklık/piliç)	Sosyal gagalama (sıklık/piliç)	Altlık gagalama (sıklık/piliç)	Kum banyosu (sıklık/piliç)	Ayak-kanat germe (sıklık/piliç)	Koşma- atlama-kanat çarpma (sıklık/piliç)	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	Agresif gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	0.220±0.007 ^b	0.016±0.001 ^a	0.112±0.002	0.005±0.0007	0.043±0.001	0.032±0.002	0.149±0.003	0.002±0.0005
	KK	0.244±0.007 ^a	0.006±0.001 ^b	0.105±0.002	0.003±0.0007	0.039±0.001	0.032±0.002	0.152±0.003	0.003±0.0005
BU	16A:8K	0.208±0.007 ^b	0.011±0.001	0.114±0.002 ^a	0.003±0.0007 ^b	0.037±0.001 ^b	0.029±0.002	0.151±0.003	0.002±0.0005
	23A:1K	0.256±0.007 ^a	0.011±0.001	0.103±0.002 ^b	0.005±0.0007 ^a	0.044±0.001 ^a	0.035±0.002	0.149±0.003	0.003±0.0005
Oturum	Sabah	0.071±0.009 ^b	0.013±0.001 ^a	0.137±0.003 ^a	0.008±0.0009 ^a	0.061±0.002 ^a	0.058±0.002 ^a	0.173±0.003 ^a	0.004±0.0006
	Öğlen	0.305±0.009 ^a	0.011±0.001 ^{ab}	0.102±0.003 ^b	0.002±0.0009 ^b	0.035±0.002 ^b	0.027±0.002 ^b	0.137±0.003 ^b	0.0003±0.0006
	Akşam	0.320±0.009 ^a	0.008±0.001 ^b	0.087±0.003 ^c	0.002±0.0009 ^b	0.025±0.002 ^c	0.012±0.002 ^b	0.141±0.003 ^b	0.0002±0.0006
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyleri (P)							
KU		0.025	<0001	0.092	0.061	0.128	0.977	0.505	0.098
BU		<0001	0.975	0.005	0.045	0.012	0.055	0.628	0.069
Oturum		<0001	0.008	<0001	<0001	<0001	<0001	<0001	0.18
Bölme [BU]		<0001	0.004	<0001	0.060	0.005	0.001	<0001	0.979
KU x BU		0.367	0.952	0.353	0.134	0.345	0.558	0.263	0.524
KU x Oturum		0.407	0.794	0.262	0.252	0.052	0.765	0.173	0.562
BU x Oturum		<0001	0.654	0.147	0.731	0.001	0.63	<0001	0.931
KU x BU X Oturum		0.292	0.818	0.512	0.852	0.153	0.425	0.019	0.434

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Uyuma ve sosyal gagalama üzerine 17. günde kuluçka uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Uyuma sıklığı KK kuluçka grubundan gelen piliçlerde AK'dan gelenlere göre, sosyal gagalama sıklığı AK kuluçka grubunda KK'dan gelenlere göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.24). Büyütme uygulaması uyuma, altlık gagalama, kum banyosu ve ayak-kanat germe sıklıkları için önemli olmuş ($P \leq 0.05$) ve altlık gagalama dışında söz konusu diğer tüm sıklıklar 23A:1K kuluçka grubundan gelenlerde 16A:8K'ya göre daha yüksek gözlenmiştir. Altlık gagalama sıklığı 16A:8K kuluçka grubundan gelen piliçlerde 23A:1K'dan gelenlere göre daha yüksek saptanmıştır. Agresif gagalama sıklığı dışında gözlenen tüm davranış sıklıkları üzerine oturma etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Uyuma sıklığı hariç söz konusu diğer davranış sıklıkları sabah oturumunda öğlen ve akşam oturumuna göre daha yüksek saptanmıştır. Uyuma sıklığı ise öğlen ve akşam oturumunda sabah oturumuna göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.25. Piliçlerin 17. günde uyuma ve ayak-kanat germe sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

BU	Uyuma (sıklık/piliç)		Ayak-kanat germe (sıklık/piliç)	
	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum				
Sabah	0.046±0.01 ^c	0.097±0.01 ^d	0.058±0.003 ^a	0.065±0.003 ^a
Öğlen	0.318±0.01 ^b	0.292±0.01 ^{bc}	0.026±0.003 ^c	0.045±0.003 ^b
Akşam	0.260±0.01 ^c	0.379±0.01 ^a	0.027±0.003 ^c	0.023±0.003 ^c

BU: Büyütme Uygulaması

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Büyütme uygulaması x oturma interaksyonu uyuma ve ayak-kanat germe sıklıkları üzerine önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Uyuma sıklığı 23A:1K büyütme aydınlatması grubunda 16A:8K'ya göre sabah ve akşam oturumunda daha yüksek olmuştur. Ayak-kanat germe sıklığının genelde sabah oturumunda yüksek iken 23A:1K grubundan gelen piliçlerde 16A:8K'ya göre öğlen oturumunda daha yüksek gözlenmesi interaksyonun kaynağını oluşturmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Piliçlerin 17. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

Tüy düzeltme (sıklık/piliç)				
KU	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum				
Sabah	0.161±0.007 ^c	0.186±0.007 ^a	0.184±0.007 ^{ab}	0.163±0.007 ^{bc}
Öğlen	0.130±0.007 ^{ef}	0.150±0.007 ^{cde}	0.122±0.007 ^f	0.147±0.007 ^{cde}
Akşam	0.152±0.007 ^{cd}	0.116±0.007 ^f	0.161±0.007 ^c	0.136±0.007 ^{def}

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonu tüy düzeltme sıklığı üzerine etkili olmuştur (P≤0.05). Sabah oturumunda; AK kuluçka uygulamasından gelen ve 23A:1K altında büyütülen piliçlerin KK kuluçkadan gelen ve 23A:1K altında büyütülen piliçlerden daha yüksek tüy düzeltme sıklığına sahip olduğu, AK kuluçkadan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlerin KK kuluçkadan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlere göre daha düşük tüy düzeltme sıklığına sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.27. Piliçlerin 31. günde yem tüketimi, su tüketimi, oturma ve ayakta durma sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Yem Tüketimi (sıklık/piliç)	Su Tüketimi (sıklık/piliç)	Oturma (sıklık/piliç)	Ayakta (sıklık/piliç)
KU	A.K	0.108±0.006	0.058±0.003	0.707±0.008	0.137±0.005 ^a
	K.K	0.098±0.006	0.052±0.003	0.718±0.008	0.122±0.005 ^b
BU	16A:8K	0.152±0.006 ^a	0.066±0.003 ^a	0.642±0.008 ^b	0.140±0.005 ^a
	23A:1K	0.054±0.01 ^b	0.043±0.003 ^b	0.784±0.008 ^a	0.118±0.005 ^b
Oturum	Sabah	0.222±0.007 ^a	0.078±0.004 ^a	0.449±0.01 ^c	0.251±0.006 ^a
	Öğle	0.056±0.007 ^b	0.053±0.004 ^b	0.807±0.01 ^b	0.084±0.006 ^b
	Akşam	0.031±0.007 ^c	0.033±0.004 ^c	0.883±0.01 ^a	0.053±0.006 ^c
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyleri (P)			
K.U		0.245	0.262	0.386	0.038
B.U		<0001	<0001	<0001	0.003
Oturum		<0001	<0001	<0001	<0001
Bölme [BU]		0.712	0.428	0.065	0.008
KU X BU		0.126	0.396	0.061	0.043
KU X Oturum		0.437	0.205	0.495	0.953
BU X Oturum		<0001	0.282	<0001	0.080
KU X BU X Oturum		0.022	0.583	0.024	0.103

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulaması sadece ayakta durma sıklığı üzerinde önemli olmuş (P≤0.05) ve AK kuluçka grubunun KK'ya göre daha yüksek ayakta durma sıklığına sahip olduğu belirlenmiştir. Gözlenen bütün davranış sıklıkları üzerinde büyütme uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur (P≤0.05). Oturma sıklığı dışında tüm davranış sıklıkları 16A:8K altında büyütülenlerde 23A:1K'da büyütülenlere göre daha yüksek gözlenmiştir. Oturma sıklığı 23A:1K altında büyütülenlerde 16A:8K altında büyütülenlere göre daha yüksek saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.28. Piliçlerin 31. günde ayakta durma sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksiyonunun etkisi

Ayakta (sıklık/piliç)				
KU	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
	0.140±0.007 ^a	0.133±0.007 ^a	0.140±0.007 ^a	0.103±0.007 ^b

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Ayakta durma sıklığı üzerine 31. günde; kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksiyonu önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). İnteraksiyonun kaynağını AK kuluçka grubundan gelen ve 23A:1K altında büyütülen piliçlerin KK kuluçkadan gelip 23A:1K altında büyütülenlere göre daha yüksek ama diğer grupla benzer ayakta durma sıklığı göstermeleri oluşturmuştur (Çizelge 4.28).

Yem tüketimi ve oturma sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksiyonunun etkisi önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Sabah oturumunda KK kuluçkadan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçler AK'dan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlere göre daha yüksek yem tüketim sıklığı gösterdikleri saptanmıştır. Oturma sıklığı ise AK kuluçkadan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlerde KK'dan gelen ve 16A:8K altında büyütülenlere göre sabah oturumunda daha fazla gözlenmiştir. Ancak AK'dan gelen 23A:1K altında büyütülen piliçlerin KK'dan gelen, 23A:1K altında büyütülenlere göre daha düşük oturma sıklığı gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Piliçlerin 31. günde yem tüketimi ve oturma sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

KU	Yem tüketimi (sıklık/piliç)				Oturma (sıklık/piliç)			
	AK		KK		AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum								
Sabah	0.330±0.01 ^b	0.088±0.01 ^c	0.401±0.01 ^a	0.067±0.01 ^{cd}	0.306±0.02 ^g	0.602±0.02 ^f	0.225±0.02 ^h	0.664±0.02 ^c
Öğlen	0.050±0.01 ^{cde}	0.147±0.01 ^{cde}	0.047±0.01 ^{cde}	0.069±0.01 ^{cd}	0.784±0.02 ^d	0.804±0.02 ^{cd}	0.818±0.02 ^{cd}	0.820±0.02 ^{cd}
Akşam	0.040±0.01 ^{de}	0.098±0.01 ^c	0.041±0.01 ^{de}	0.020±0.01 ^e	0.854±0.02 ^{bc}	0.894±0.02 ^{ab}	0.862±0.02 ^{abc}	0.920±0.02 ^a

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.30. Piliçlerin 31. günde uyuma. Sosyal gagalama. altlık-çevre gagalama. kum banyosu. ayak-kanat germe. koşma-atlama-kanat çırpma. tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Uyuma (sıklık/piliç)	Sosyal gagalama (sıklık/piliç)	Altlık gagalama (sıklık/piliç)	Kum banyosu (sıklık/piliç)	Ayak-kanat germe (sıklık/piliç)	Koşma- atlama-kanat çarpma (sıklık/piliç)	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	Agresif gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	0.229±0.008	0.022±0.001 ^a	0.114±0.003 ^a	0.006±0.001	0.055±0.003	0.029±0.002	0.180±0.004	0.002±0.0007
	KK	0.246±0.008	0.010±0.001 ^b	0.098±0.003 ^b	0.005±0.001	0.053±0.003	0.026±0.002	0.181±0.004	0.002±0.0007
BU	16A:8K	0.208±0.008 ^b	0.020±0.001 ^a	0.116±0.003 ^a	0.005±0.001	0.059±0.003 ^a	0.035±0.002 ^a	0.183±0.004	0.003±0.0007
	23A:1K	0.267±0.008 ^a	0.013±0.001 ^b	0.096±0.003 ^b	0.006±0.001	0.049±0.003 ^b	0.020±0.002 ^b	0.178±0.004	0.002±0.0007
Oturum	Sabah	0.049±0.01 ^c	0.018±0.002 ^a	0.137±0.004 ^a	0.008±0.001 ^a	0.068±0.003 ^a	0.055±0.003 ^a	0.223±0.005 ^a	0.0058±0.0008 ^a
	Öğlen	0.232±0.01 ^b	0.022±0.002 ^a	0.114±0.004 ^b	0.007±0.001 ^a	0.056±0.003 ^b	0.018±0.003 ^b	0.176±0.005 ^b	0.0006±0.0008 ^b
	Akşam	0.432±0.01 ^a	0.010±0.002 ^b	0.067±0.004 ^c	0.001±0.001 ^b	0.037±0.003 ^c	0.010±0.003 ^b	0.142±0.005 ^b	0.0002±0.0008 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyleri (P)							
KU		0.133	<0001	0.002	0.552	0.714	0.434	0.878	0.314
BU		<0001	0.001	0.001	0.693	0.032	<0001	0.471	0.273
Oturum		<0001	0.001	<0001	0.001	<0001	<0001	<0001	<0001
Bölme [BU]		<0001	<0001	0.035	0.382	0.214	0.526	0.010	0.495
KU x BU		0.999	0.333	0.348	0.015	0.833	0.767	0.013	0.987
KU x Oturum		0.148	0.650	0.256	0.604	0.110	0.908	0.524	0.181
BU x Oturum		0.001	0.047	0.001	0.347	0.063	0.038	<0001	0.106
KU x BU X Oturum		0.053	0.223	0.522	0.121	0.116	0.570	0.495	0.897

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulaması çizelge 4.30'da verilen davranışlardan sadece sosyal ve altlık gagalama sıklıkları üzerine etkili olmuştur ($P \leq 0.05$). Her iki gagalama sıklığı da AK kuluçka grubunda daha yüksek gözlenmiştir. Uyuma, sosyal gagalama ve altlık gagalama, ayak-kanat germe ve koşma-atlama-kanat çırpma sıklığı üzerine büyütme uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Söz konusu davranış sıklıklarından uyuma sıklığı dışında kalanların hepsi 16A:8K aydınlatma grubunda 23A:1K' ya göre daha yüksek, uyuma sıklığı ise 23A:1K aydınlatma grubunda 16A:8K' ya göre daha yüksek saptanmıştır. Oturum etkisi 31. gün gözlenen tüm davranış sıklıklarında önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Uyuma sıklığı akşam, sosyal gagalama ve kum banyosu sabah ve öğlen, altlık gagalama, ayak-kanat germe, koşma-atlama-kanat çırpma, tüy düzeltme ve agresif gagalama sıklıkları ise sabah oturumunda diğer oturumlara göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.31. Piliçlerin 31. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksiyonunun etkisi

Tüy düzeltme (sıklık/piliç)				
KU	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
	0.174±0.006 ^b	0.186±0.006 ^{ab}	0.192±0.006 ^a	0.170±0.006 ^b

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması interaksiyonu tüy düzeltme sıklığı üzerine etkili bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Buna göre; AK kuluçkadan gelen ve 16A:8K aydınlatması altında büyütülen piliçler KK' dan gelen ve 16A:8K altında büyütülenlere göre daha az tüy düzeltme sıklığı göstermiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32. Piliçlerin 31. günde uyuma, sosyal gagalama, altlık gagalama, koşma-atlama-kanat çırpma ve tüy düzeltme sıklıkları üzerine büyüme uygulaması x oturum interaksyonunun etkisi

BU	Uyuma (sıklık/piliç)		Sosyal gagalama (sıklık/piliç)		Altlık gagalama (sıklık/piliç)		Koşma-atlama-kanat çırpma (sıklık/piliç)		Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	
	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum										
Sabah	0.025±0.01 ^c	0.073±0.01 ^d	0.018±0.003 ^b	0.018±0.003 ^b	0.135±0.006 ^a	0.139±0.006 ^a	0.069±0.004 ^a	0.041±0.004 ^b	0.212±0.008 ^a	0.233±0.008 ^a
Öğlen	0.229±0.01 ^c	0.237±0.01 ^c	0.028±0.003 ^a	0.015±0.003 ^b	0.124±0.006 ^a	0.104±0.006 ^b	0.021±0.004 ^c	0.014±0.004 ^{cd}	0.166±0.008 ^b	0.187±0.008 ^b
Akşam	0.371±0.01 ^b	0.493±0.01 ^a	0.016±0.003 ^b	0.004±0.003 ^c	0.088±0.006 ^b	0.046±0.006 ^c	0.015±0.004 ^{cd}	0.006±0.004 ^d	0.171±0.008 ^b	0.114±0.008 ^c

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Büyütme uygulaması x oturma interaksyonu uyuma, sosyal ve altlık gagalama, koşma-atlama-kanat çırpma ve tüy düzeltme sıklıkları üzerine önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Sabah ve akşam oturumunda 16A:8K altında büyütülen piliçlerde 23A:1K altında büyütülenlere göre daha düşük uyuma sıklığı gözlenmiştir. Sosyal gagalama ve altlık gagalama sıklığı; 16A:8K grubunda öğlen ve akşam oturumunda 23A:1K grubuna göre daha yüksek saptanmıştır. Koşma-atlama-kanat çırpma sıklığı sabah oturumunda ve tüy düzeltme sıklığı ise akşam oturumunda 16A:8K aydınlatma grubunda 23A:1K'ya göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.33. Piliçlerin 31. günde kum banyosu üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

Kum banyosu (sıklık/piliç)				
KU	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum	0.012±0.002 ^a	0.011±0.002 ^{ab}	0.006±0.002 ^{abcd}	0.007±0.002 ^{abcd}
Sabah				
Öğlen	0.003±0.002 ^{cd}	0.013±0.002 ^a	0.010±0.002 ^{abc}	0.002±0.002 ^{cd}
Akşam	0.001±0.002 ^d	0.0±0.002 ^d	0.003±0.002 ^{bcd}	0.0±0.002 ^d

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Kum banyosu üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun önemli olduğu gözlenmiştir ($P \leq 0.05$). Bu interaksyonun kaynağını; AK kuluçka grubundan gelen ve 23A:1K büyütme aydınlatması altında büyütülen piliçlerin öğlen oturumunda KK' dan gelen ve 23A:1K' da büyütülenlere göre daha yüksek sıklıkla kum banyosu yapmaları oluşturmuştur (Çizelge 4.33).

4.4.2. Gagalama davranış gözlemleri

Beşinci gün gagalama davranış tiplerine ilişkin gözlemlerde, kuluçka uygulamasının sadece sosyal gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine etkisi önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) AK grubundan gelen civcivlerde sosyal gagalama ve toplam gagalama sıklığının KK civcivlere göre önemli düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. Gözlenen diğer gagalama davranış tiplerinin sıklıklarında kuluçka uygulamasına bağlı fark bulunmamıştır.

Çizelge 4.34. Cıvcıvlerin 5. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama, agresif gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Altlık-Çevre Gagalama (sıklık/piliç)	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	Sosyal gagalama (sıklık/piliç)	Sert Tüy Gagalama (sıklık/piliç)	Agresif Gagalama (sıklık/piliç)	Toplam Gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	3.73±0.2	0.17±0.02	2.87±0.2	0.62±0.06 ^a	0.07±0.009	0.24±0.02	7,69±0,3 ^a
	KK	3.67±0.2	0.17±0.02	2.59±0.2	0.39±0.06 ^b	0.08±0.007	0.28±0.02	7,12±0,3 ^b
BU	16A:8K	4.12±0.2 ^a	0.20±0.02 ^a	3.02±0.2	0.59±0.06 ^a	0.08±0.008	0.25±0.02	8,26±0,3 ^a
	23A:1K	3.29±0.2 ^b	0.14±0.02 ^b	2.44±0.2	0.42±0.06 ^b	0.07±0.01	0.27±0.02	6,55±0,3 ^b
Oturum	Sabah	3.19±0.2 ^b	0.23±0.02 ^a	3.19±0.2	0.64±0.07 ^a	0.09±0.009 ^a	0.33±0.03 ^a	7,68±0,4
	Öğlen	3.46±0.2 ^{ab}	0.18±0.02 ^a	2.61±0.2	0.49±0.07 ^b	0.08±0.01 ^{ab}	0.28±0.02 ^{ab}	7,05±0,4
	Akşam	4.45±0.2 ^a	0.10±0.02 ^b	2.39±0.2	0.38±0.07 ^b	0.05±0.01 ^b	0.17±0.03 ^b	7,49±0,4
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)						
KU		0.628	0.907	0.221	0.001	0.458	0.292	0.023
BU		0.017	0.049	0.147	0.036	0.844	0.966	0.005
Oturum		0.018	0.004	0.081	0.016	0.039	0.014	0.751
KU X BU		0.868	0.303	0.467	0.519	0.714	0.650	0.630
KU X Oturum		0.634	0.440	0.600	0.126	0.523	0.059	0.463
BU X Oturum		0.386	0.985	0.041	0.825	0.002	0.051	0.077
KU x BU x Oturum		0.797	0.616	0.621	0.856	0.257	0.504	0.687

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Büyütme uygulamasının altlık-çevre, ayak gagalama, sosyal gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Genel olarak, 16A:8K büyütme dönemi aydınlatma programındaki civcivlerde 23A:1K'ya göre daha yüksek gagalama sıklıkları saptanmıştır

Oturum (ölçüm zamanı) etkisi bazı gagalama davranışı tiplerinde önemli bulunmuş ($P \leq 0.05$) ve atlık-çevre gagalama sıklığının akşam; ayak gagalama sıklığının sabah ve öğlen sert tüy gagalama ve agresif gagalama sıklıklarının ise sabah oturumlarında daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.35. Civcivlerin 5. günde tüy düzeltme ve sert tüy gagalama davranış sıklıkları üzerine davranışı büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

BU	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)		Sert Tüy Gagalama (sıklık/piliç)	
	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
OTURUM				
Sabah	4.12± 0.34 ^a	2.27± 0.34 ^b	1.13±0.01 ^a	0.06±0.01 ^b
Öğlen	2.76±0.34 ^{ab}	2.47±0.34 ^b	0.05±0.01 ^b	0.07±0.01 ^{ab}
Akşam	2.20±0.34 ^b	2.58±0.34 ^b	0.03±0.01 ^b	0.03±0.01 ^b

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Tüy düzeltme ve sert tüy gagalama sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonu önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Sabah oturumlarında 16A:8K grubundaki civcivlerin 23A:1K'ya göre daha fazla tüy düzeltme ve sert tüy gagalama sıklığı göstermesi bu interaksyonun kaynağını oluşturmuştur (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.36. Cıvcıvlerin 7. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Altlık-Çevre Gagalama (sıklık/piliç)	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)	Tüy Düzeltme (sıklık/piliç)	Sosyal Gagalama (sıklık/piliç)	Sert Tüy Gagalama (sıklık/piliç)	Agresif Gagalama (sıklık/piliç)	Toplam Gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	5.38±0.35	0.12±0.01	3.36±0.15	0.38±0.02 ^a	0.03±0.008	0.146±0.01	9.40±0.4 ^a
	KK	4.72±0.35	0.11±0.01	3.13±0.15	0.15±0.02 ^b	0.03±0.008	0.103±0.01	8.20±0.4 ^b
BU	16A:8K	5.46±0.35	0.12±0.01	3.04±0.15 ^b	0.30±0.02	0.02±0.008	0.116±0.01	9.04±0.4
	23A:1K	4.63±0.35	0.11±0.01	3.45±0.15 ^a	0.22±0.02	0.03±0.008	0.133±0.01	8.56±0.4
Oturum	Sabah	4.65±0.43	0.16±0.01 ^a	3.77±0.18 ^a	0.38±0.03 ^a	0.05±0.01 ^a	0.181±0.01 ^a	9.17±0.5
	Öğlen	4.44±0.43	0.08±0.01 ^b	4.07±0.18 ^a	0.18±0.03 ^b	0.01±0.01 ^b	0.079±0.02 ^b	8.85±0.5
	Akşam	6.06±0.43	0.10±0.01 ^b	1.89±0.18 ^b	0.22±0.03 ^b	0.02±0.01 ^{ab}	0.112±0.01 ^b	8.40±0.5
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)						
KU		0.216	0.404	0.956	<0001	0.966	0.059	0.047
BU		0.178	0.942	0.014	0.098	0.895	0.149	0.414
Oturum		0.071	0.001	<0001	<0001	0.037	0.001	0.559
KU X BU		0.961	0.832	0.400	0.747	0.637	0.232	0.675
KU X Oturum		0.361	0.047	0.045	0.035	0.806	0.997	0.320
BU X Oturum		0.241	0.414	0.089	0.640	0.851	0.596	0.451
KU x BU x Oturum		0.497	0.460	0.552	0.400	0.407	0.099	0.533

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Yedinci gün gözlemlerinde AK grubunun toplam ve sosyal gagalama sıklığının KK grubuna göre önemli ($P \leq 0.05$) düzeyde yüksek olduğu saptanmıştır. BU' nun etkisi sadece tüy düzeltme davranışı için önemli bulunmuş ve 23A:1K grubunda daha yüksek düzeyde gözlenmiştir (Çizelge 4.36).

Oturum etkisi ayak, sosyal gagalama, sert tüy ve agresif gagalama sıklıkları üzerine önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Sabah oturumunda bu gagalama davranışlarının hepsi öğlen ve akşam oturumuna göre daha yüksek gözlenmiştir. Tüy düzeltme sıklığının sabah-öğlen oturumunda benzer ve akşam oturumundan daha yüksek gözlendiği saptanmıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.37. Cıvcıvlerin 7. günde ayak gagalama, tüy düzeltme ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x oturum interaksyonunun etkisi

KU	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)		Tüy Düzeltme (sıklık/piliç)		Sosyal Gagalama (sıklık/piliç)	
	AK	KK	AK	KK	AK	KK
OTURUM						
Sabah	0.15±0.02 ^a	0.13±0.02 ^{ab}	3.89±0.2 ^a	3.64±0.2 ^a	0.47±0.04 ^a	0.29±0.04 ^{ab}
Öğlen	0.10±0.02 ^{ab}	0.04±0.02 ^b	4.47±0.2 ^a	3.66±0.2 ^a	0.32±0.04 ^a	0.06±0.04 ^c
Akşam	0.09±0.02 ^{ab}	0.10±0.02 ^{ab}	1.70±0.2 ^b	2.09±0.2 ^b	0.35±0.04 ^a	0.09±0.04 ^{bc}

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Ayak gagalama, tüy düzeltme ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x oturum interaksyonu önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Ayak gagalama sıklığının AK' da sabah oturumunda öğlen ve akşama göre yüksek olduğu, KK' da sabah ve akşam oturumlarında öğlen oturumuna göre daha yüksek gözlendiği saptanmıştır. Tüy düzeltme sıklığı, AK ve KK kuluçka gruplarında sabah-öğlen oturumlarında benzer ve akşam oturumuna göre daha yüksek bulunmuştur. Sosyal gagalama sıklığının, AK'da sabah, öğlen ve akşam oturumlarında benzer, KK'da ise sabah en yüksek gaglama sıklığı saptanmıştır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.38. Piliçlerin 16. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Altık-Çevre Gagalama (sıklık/piliç)	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)	Tüy Düzeltme (sıklık/piliç)	Sosyal Gagalama (sıklık/piliç)	Sert Tüy Gagalama (sıklık/piliç)	Agresif Gagalama (sıklık/piliç)	Toplam Gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	1.01±0.05	0.02±0.006	0.87±0.14	0.06±0.007 ^a	0.009±0.004	0.049±0.008	2.03±0.15
	KK	1.01±0.05	0.02±0.006	1.04±0.14	0.02±0.007 ^b	0.010±0.004	0.054±0.008	2.16±0.15
BU	16A:8K	1.14±0.05 ^a	0.01±0.006	0.95±0.14	0.06±0.007 ^a	0.006±0.004	0.038±0.008 ^b	2.20±0.15
	23A:1K	0.88±0.05 ^b	0.02±0.006	0.97±0.14	0.02±0.007 ^b	0.014±0.004	0.065±0.008 ^a	1.98±0.15
Oturum	Sabah	1.54±0.06 ^a	0.04±0.007 ^a	1.06±0.17	0.07±0.008 ^a	0.015±0.005	0.059±0.01	2.78±0.18 ^a
	Öğlen	0.87±0.06 ^b	0.01±0.007 ^b	0.83±0.17	0.03±0.008 ^b	0.006±0.005	0.035±0.01	1.79±0.18 ^b
	Akşam	0.62±0.06 ^c	0.01±0.007 ^b	0.99±0.17	0.01±0.008 ^b	0.008±0.005	0.060±0.01	1.70±0.18 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik düzeyi (P)						
KU		0.758	0.619	0.484	0.002	0.899	0.708	0.604
BU		0.032	0.246	0.272	0.001	0.251	0.032	0.115
Oturum		<0001	0.011	0.036	0.001	0.543	0.202	<0001
KU X BU		0.572	0.843	0.163	0.280	0.598	0.390	0.348
KU X Oturum		0.314	0.613	0.014	0.249	0.111	0.374	0.091
BU X Oturum		0.086	0.805	0.101	0.145	0.900	0.889	0.034
KU x BU x Oturum		0.694	0.836	0.739	0.967	0.907	0.027	0.662

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulaması 16. günde sosyal gagalama sıklığı üzerine etkili olmuş ($P \leq 0.05$), AK grubunda KK grubuna kıyasla daha yüksek sosyal gagalama sıklığı gözlenmiştir (Çizelge 4.20). Büyütme uygulamasının etkisine bakıldığında 16A:8K grubu 23:1K 'ya göre daha yüksek altlık-çevre ve sosyal gagalama sıklığı gözlenmiştir. Buna karşın 23A:1K grubunda agresif gagalama sıklığının daha yüksek olduğu saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Altlık-çevre, ayak, sosyal ve toplam gagalama sıklıkları üzerine oturumun etkisi önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Söz konusu gagalama davranışlarının gözlenme sıklığı sabah oturumlarında daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.39. Piliçlerin 16. günde tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturum ve toplam gagalama sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturum etkisinin etkisi

	Tüy Düzeltme (sıklık/piliç) KU		Toplam Gagalama (sıklık/piliç) BU	
	AK	KK	16A:8K	23A:1K
OTURUM				
Sabah	2.92±0.2 ^a	2.65±0.2 ^{ab}	3.23±0.2 ^a	2.34±0.2 ^{ab}
Öğlen	1.87±0.2 ^{abc}	1.71±0.2 ^{bc}	1.98±0.2 ^b	1.61±0.2 ^b
Akşam	1.29±0.2 ^c	2.12±0.2 ^{abc}	1.41±0.2 ^b	2.01±0.2 ^b

AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K); KK: Karanlık kuluçka (24K)

KU: Kuluçka uygulaması

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Tüy düzeltme sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x oturum ve toplam gagalama sıklığı üzerine büyütme uygulaması x oturum etkisinin etkisi önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). AK grubunda tüy düzeltmenin sabah oturumunda akşama göre önemli düzeyde yüksek, KK grubunda ise oturumlar arasında fark olmadığı belirlenmiştir. Büyütme uygulaması x oturum etkisinde ise 16A:8K grubunda toplam gagalama davranışının sabah oturumunda en yüksek sıklıkta gözlenirken, 23A:1K 'da oturumlar arasında fark olmaması etkisinin kaynağını açıklamaktadır (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.40. Piliçlerin 16. günde agresif gagalama sıklığı üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

KU	Agresif Gagalama (sıklık/piliç)			
	AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
OTURUM				
Sabah	0.03±0.02 ^{abc}	0.06±0.02 ^{ab}	0.05±0.02 ^{abc}	0.08±0.02 ^a
Öğlen	0.04±0.02 ^{abc}	0.04±0.02 ^{abc}	0.0±0.02 ^c	0.05±0.02 ^{abc}
Akşam	0.01±0.02 ^{bc}	0.09±0.02 ^a	0.08±0.02 ^a	0.05±0.02 ^{abc}

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

Agresif gagalama sıklığı için kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonu önemlidir ($P \leq 0.05$). AK' dan gelerek 23A:1K altında büyütülen piliçler akşam oturumunda 16A:8K aydınlatma grubuna göre önemli düzeyde daha yüksek agresif gagalama sıklığı göstermiştir (Çizelge 4.40).

Kuluçka uygulamasının 24. gün, altlık-çevre, sosyal, agresif ve toplam gagalama sıklıkları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Altlık çevre, tüy ve toplam gagalama sıklıkları AK kuluçka grubunda, agresif gagalama sıklığı KK kuluçka grubunda daha yüksek gözlenmiştir. Büyütme uygulamasının 24. gün gözlenen bütün gagalama davranışı sıklıkları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$) ve 16A:8K grubunda 23A:1K'ya göre daha yüksek sıklıklar saptanmıştır. Oturma altlık-çevre, ayak, tüy düzeltme, sosyal, sert tüy ve toplam gagalama sıklıkları üzerine etkisi önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Ayak gagalama sıklığı sabah ve öğlen oturumlarında benzer akşam oturumunda daha düşük sıklıkla gözlenirken diğer gagalama sıklıklarının öğlen ve akşam oturumlarında benzer ve sabah oturumunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41. Piliçlerin 24. günde altlık-çevre gagalama, ayak gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy, agresif gagalama ve toplama gagalama sıklıkları üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Altlık-Çevre Gagalama (sıklık/piliç)	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)	Tüy düzeltme (sıklık/piliç)	Sosyal Gagalama (sıklık/piliç)	Sert Tüy Gagalama (sıklık/piliç)	Agresif Gagalama (sıklık/piliç)	Toplam Gagalama (sıklık/piliç)
KU	AK	1.98±0.08 ^a	0.05±0.007	1.68±0.06	0.19±0.009 ^a	0.030±0.008	0.106±0.02 ^b	4.03±0.12 ^a
	KK	1.78±0.08 ^b	0.03±0.007	1.80±0.06	0.06±0.009 ^b	0.035±0.008	0.174±0.02 ^a	3.86±0.12 ^b
BU	16A:8K	2.12±0.08 ^a	0.05±0.007 ^a	1.88±0.06 ^a	0.16±0.009 ^a	0.05±0.008 ^a	0.182±0.01 ^a	4.44±0.12 ^a
	23A:1K	1.64±0.08 ^b	0.03±0.007 ^b	1.60±0.06 ^b	0.09±0.009 ^b	0.01±0.008 ^b	0.098±0.02 ^b	3.45±0.12 ^b
Oturum	Sabah	2.42±0.1 ^a	0.051±0.08 ^{ab}	1.96±0.07 ^a	0.15±0.01 ^a	0.06±0.01 ^a	0.188±0.02	4.84±0.1 ^a
	Öğlen	1.54±0.1 ^b	0.058±0.08 ^a	1.63±0.07 ^b	0.15±0.01 ^a	0.01±0.01 ^b	0.124±0.03	3.47±0.1 ^b
	Akşam	1.66±0.1 ^b	0.023±0.08 ^b	1.64±0.07 ^b	0.08±0.01 ^b	0.01±0.01 ^b	0.108±0.02	3.53±0.1 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)						
KU		0.039	0.094	0.169	<0001	0.646	0.005	0.006
BU		0.001	0.023	0.005	0.001	0.004	0.005	<0001
Oturum		<0001	0.019	0.007	0.001	0.005	0.119	<0001
KU X BU		0.196	0.059	0.597	0.155	0.513	0.333	0.569
KU X Oturum		0.230	0.031	0.862	0.482	0.672	0.235	0.600
BU X Oturum		0.002	0.085	0.010	0.001	0.014	0.152	0.001
KU x BU x Oturum		0.646	0.047	0.356	0.023	0.685	0.468	0.552

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.42. Piliçlerin 24. gün de ayak gagalama ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

KU	Ayak Gagalama (sıklık/piliç)				Sosyal Gagalama (sıklık/piliç)			
	AK		KK		AK		KK	
BU	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum								
Sabah	0,045±0,01 ^b	0,035±0,01 ^b	0,075±0,01 ^{ab}	0,049±0,01 ^b	0,304±0,02 ^a	0,161±0,02 ^b	0,075±0,02 ^{bcd}	0,075±0,02 ^{bcd}
Öğlen	0,135±0,01 ^a	0,023±0,01 ^b	0,037±0,01 ^b	0,037±0,01 ^b	0,360±0,02 ^a	0,091±0,02 ^{bcd}	0,100±0,02 ^{bcd}	0,050±0,02 ^{cd}
Akşam	0,045±0,01 ^b	0,035±0,01 ^b	0,000±0,01 ^b	0,012±0,01 ^b	0,068±0,02 ^{bcd}	0,149±0,02 ^{bcd}	0,025±0,02 ^d	0,037±0,02 ^d

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0,05)

Çizelge 4.43. Piliçlerin 24. günde altlık-çevre gagalama, tüy düzeltme, sosyal gagalama, sert tüy gagalama ve toplam gagalama sıklıkları üzerine büyütme uygulaması x oturma interaksyonunun etkisi

BU	Altlık-çevre gagalama (sıklık/piliç)		Tüy düzeltme (sıklık/piliç)		Sosyal gagalama (sıklık/piliç)		Sert tüy gagalama (sıklık/piliç)		Toplam gagalama (sıklık/piliç)	
	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K	16A:8K	23A:1K
Oturum										
Sabah	2.87±0.14 ^a	1.97±0.14 ^b	2.19±0.10 ^a	1.74±0.10 ^{bc}	0.190±0.01 ^a	0.118±0.01 ^b	0.107±0.01 ^a	0.019±0.01 ^b	5.710±0.21 ^a	3.984±0.21 ^{bc}
Öğlen	1.83±0.14 ^b	1.32±0.14 ^c	1.88±0.10 ^b	1.38±0.10 ^d	0.230±0.01 ^a	0.071±0.01 ^{cd}	0.029±0.01 ^b	0.007±0.01 ^b	4.216±0.21 ^b	2.739±0.21 ^d
Akşam	1.61±0.14 ^{bd}	0.173±0.14 ^b	1.59±0.10 ^{cd}	1.70±0.10 ^{bc}	0.047±0.01 ^b	0.094±0.01 ^{bc}	0.018±0.01 ^b	0.018±0.01 ^b	3.407±0.21 ^c	3.656±0.21 ^{bc}

BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K

a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0,05)

Ayak ve sosyal gagalama sıklıkları üzerine kuluçka uygulaması x büyütme uygulaması x oturma interaksyonu önemli olmuştur ($P \leq 0.05$). Ayak gagalama sıklığı, AK kuluçka grubundan gelip 16A:8K altında büyütülen piliçlerde öğlen oturumunda tüm diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. KK kuluçka grubundan gelenlerde ise tüm oturumlarda benzer sıklıklar saptanmıştır. Sosyal gagalama sıklığı ise; AK' dan gelip 16A:8K altında büyütülen piliçlerde 23A:1K altında büyütülenlere ve KK' dan gelip 16A:8K ve 23A:1K altında büyütülenlere göre daha yüksek gözlenmiştir (Çizelge 4.42).

Büyütme uygulaması x oturma interaksyonu ayak ve agresif gagalama dışındaki özellikler için önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Altlık-çevre gagalama, tüy düzeltme ve toplam gagalama sıklıklarının; 16A:8K altında büyütülen piliçlerde 23A:1K' da büyütülenlere göre sabah ve öğlen oturumlarında daha yüksek olduğu saptanmıştır. Sosyal gagalama sıklığında; 16A:8K altında büyütülenlerde 23A:1K' da büyütülenlere göre sabah ve öğlen oturumunda daha yüksek, sert tüy gagalama sıklığında da sabah oturumunda daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.43).

4.4.3. Hareketsiz kalma (Tonic Immobilite: TI) testi

Hareketsiz kalma süresi üzerine 11. günde sadece büyütme uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). 16A:8K aydınlatma altında büyütülen civcivlerde hareketsiz kalma süresi 23A:1K grubuna göre önemli ölçüde daha kısa olmuştur. Aynı doğrultuda müdahale sayısı da büyütme uygulamasına bağlı olarak önemli değişim göstermiş, 16A:8K grubunda TI oluşumu için gereken müdahale sayısı daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. Cıvcıvlerin 11. günde hareketsiz kalma süresi (TI) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Hareketsiz Kalma süresi (sn)	Müdahale Sayısı (adet)
KU	AK	114.78±16.56	1.41±0.1
	KK	85.31±16.56	1.41±0.1
BU	16:8K	74.50±16.56 ^b	1.56±0.1 ^a
	23A:1K	125.59±16.56 ^a	1.25±0.1 ^b
KU x BU	AK-16A:8K	73.25±23.42	1.63±0.1
	AK-23A:1K	156.31±23.42	1.19±0.1
	KK-16A:8K	75.75±23.42	1.50±0.1
	KK-23A:1K	94.88±23.42	1.31±0.1
Varyasyon kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)	
KU		0.213	1.000
BU		0.033	0.032
KU x BU		0.177	0.385

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Çizelge 4.45. Piliçlerin 34. günde hareketsiz kalma süresi (TI) üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		Hareketsiz Kalma süresi (sn)	Müdahale Sayısı (adet)
KU	AK	158.2±17.8	1.4±0.06 ^a
	KK	172.1±17.8	1.1±0.06 ^b
BU	16:8K	134.6±17.8 ^b	1.3±0.06 ^a
	23A:1K	195.7±17.8 ^a	1.1±0.06 ^b
KU x BU	AK. 16A:8K	133.2±25.3	1.6±0.09 ^a
	AK. 23A:1K	183.1±25.3	1.2±0.09 ^b
	KK. 16A:8K	136.1±25.3	1.1±0.09 ^b
	KK.23A:1K	208.2±25.3	1.1±0.09 ^b
Varyasyon kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)	
KU		0.582	0.002
BU		0.019	0.047
KU x BU		0.662	0.047

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlık kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (P≤0.05)

Kuluçka uygulaması 34. günde sadece TI oluşumu için gereken müdahale sayısı üzerine etkili bulunmuş ($P \leq 0.05$), AK kuluçka grubundan gelen piliçlerde KK' ya göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hareketsiz kalma süresi ve müdahale sayısı üzerine büyütmeye uygulaması etkili olmuştur ($P \leq 0.05$). Bu sonuca göre 23A:1K büyütmeye grubu piliçlerde hareketsiz kalma süresi, 16A:8K büyütmeye grubu piliçlerde TI oluşumu için gereken müdahale sayısı daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.45).

4.4.4. Yürüme yolu (Runway) testi

Başlangıç kutusundan çıkma süreleri (A) ve uyarıcı grubun yakınında geçen süre (C) üzerine kuluçka uygulamasının etkisi önemli olmazken; büyütmeye dönemi aydınlatma uygulamasının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Başlangıç kutusundan çıkış süresinin 16A:8K grubunda 23A:1K'ya göre daha kısa olduğu buna karşılık C süresinin ise yaklaşık iki kat yüksek ve 318.5 sn olduğu, 23A:1K grubunun 173.8 sn olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.28). Uyarıcı gruba yaklaşma süreleri (B) üzerine kuluçka ve büyütmeye uygulamalarının etkisi önemsiz bulunmuştur. Test edilen piliçlerde, KK kuluçka grubunun 23A:1K altında büyütülmesi durumunda B sürelerinin 16A:8K altında büyütme göre önemli düzeyde daha uzun olduğu saptanmıştır. Bu bulgu B süresi için önemli ($P \leq 0.05$) bulunan kuluçka uygulaması x büyütmeye uygulaması interaksyonunu açıklamaktadır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Yürüme yolu (Runway) testi verileri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi

		A Süresi (sn)	B Süresi (sn)	C Süresi (sn)
KU	AK	36.50±13.44	302.87±37.96	256.28±39.66
	KK	28.81±13.44	338.25±37.96	236.09±39.66
BU	16:8K	11.41±13.44 ^b	268.96±37.96	318.50±39.66 ^a
	23A:1K	53.91±13.44 ^a	372.15±37.96	173.87±39.66 ^b
KU x BU	AK. 16A:8K	4.12±19.00	285.37±53.68	308.00±56.09
	AK. 23A:1K	68.87±19.00	320.37±53.68	204.56±56.09
	KK. 16A:8K	18.68±19.00	252.56±53.68	329.00±56.09
	KK.23A:1K	38.93±19.00	423.93±53.68	143.18±56.09
Varyasyon kaynakları		Önemlilik Düzeyi (P)		
KU		0.687	0.512	0.720
BU		0.029	0.059	0.012
KU x BU		0.246	0.021	0.465

KU: Kuluçka uygulaması; AK: Aydınlik kuluçka (16A:8K) ve KK: Karanlık kuluçka (24K)
 BU: Büyütme Uygulaması; 16A:8K ve 23A:1K
 a b: Sütunlarda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$)

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, etlik piliçlerde kuluçkada ve büyütme döneminde döngüsel (16A:8K) aydınlatmanın kuluçka performansı, çıkış öncesi ve sonrası gelişme, çıkış günü açık alan testi yanıtları ve kan kortikosteron düzeylerine etkisi ile farklı kuluçka uygulamasından gelen civcivlerin büyütme döneminde 16A:8K ve 23A:1K aydınlatma altında etlik piliç performansı ve davranış özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Davranışlara ilişkin gözlemlerde, genel davranış özellikleri yanı sıra gagalama, korkaklık ve sosyallik düzeyi üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, kuluçka aşamasında deneme grubuna 16A:8K (AK) aydınlatma uygulanırken sürekli karanlıkta kuluçka edilen grup (KK) kontrol grubunu oluşturmuştur. Büyütme döneminde ise her iki kuluçka uygulamasından gelen civcivler iki gruba ayrılarak hem 16A:8K hem 23A:1K aydınlatma programlarında kesim yaşına (35 gün) kadar büyütülmüştür.

5.1.Kuluçka performansı ve embriyo gelişimi

Sunulan tez bulgularına göre, kuluçka dönemi aydınlatma uygulamasının kuluçka performansı ve kuluçka süresi üzerine önemli bir etkisi saptanmamıştır. Bu çalışmada, kuluçka süresi boyunca (21 gün) uygulanan 16A:8K aydınlatma, çıkış gücünde % 2.63'lük bir iyileşme sağlamış olmakla birlikte genel olarak gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızla uyumlu olarak farklı aydınlatma uygulamalarının çıkış gücünü etkilemediğini bildiren çok sayıda araştırma vardır (Shanawany, 1990; Özkan ve Yalçın, 2008; Archer et al., 2009; Kozanoğlu, 2010). Öte yandan, kuluçka boyunca ışığa maruz kalan yumurtalarda gelişme ve çıkış gücünün iyileştiği (Walter and Voitle, 1972; Garwood et al., 1973; Shafey and Al-Mohsen, 2002; Shafey, 2004) kuluçka süresinin kısaldığını bildiren çalışmalar da vardır (Garwood et al., 1973; Bohren and Siegel, 1975; Ghatpande et al., 1995; Fairchild and Christensen, 2000; Shafey and Al-Mohsen, 2002). Bildiricilerle yakın zamanda yapılan bir çalışmada ise aydınlatma yapılan grupta karanlık uygulanan gruba göre embriyonik ölümlerin daha düşük, çıkış gücünün ise daha yüksek olduğu saptanmıştır (Khalil, 2009). Kanatlı embriyolarında ışığın etkisi embriyoların ışığa duyarlı pineal beze sahip

olmalarından kaynaklanmaktadır (Aige-Gil and Murillo-Ferrol, 1992; Zeman et al., 1992).

Sunulan çalışmada AK uygulaması, embriyonun kabuğu delme zamanını KK grubuna göre önemli düzeyde (yaklaşık 3 saat) erkene almıştır ($P \leq 0.05$). Bu sonuç, birçok araştırmada ortak bulgu olarak kaydedilmiştir. Bednarczyk et al. (1984) kuluçkada aydınlatma uygulaması ile embriyonun kabuğu delme süresinin daha kısa olmasını aydınlatma grubundaki embriyoların akciğer solunumuna daha erken geçmesi ile ilişkilendirmiştir. Benzer şekilde, Shafey et al., (2004) kuluçkada sürekli aydınlatma uygulamanın, embriyolarda tiroid hormonlarının (T3, T4) düzeyinde yükselmeye ilişkili metabolizma hızı ve dolayısı ile gelişme hızı artışına yol açtığını ve daha erken akciğer solunumuna geçtiklerini ortaya koymuştur. Ancak, çalışmamızda toplam kuluçka süresi bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır. Önceki çalışmalarda kuluçkada aydınlatmanın kuluçka süresine etkisi konusunda farklı bildirişlere rastlanmaktadır. Bulgularımızla uyumlu olarak Kozanoğlu (2010) 16A:8K ve kontrol kuluçka gruplarında benzer (490 saat) kuluçka süresi bildirmiştir. Siegel et al. (1969) ise kuluçkada aydınlatma uygulamanın kuluçka makinesinin ve embriyonun hava kesesi sıcaklığında herhangi bir artış olmaksızın kuluçka süresini kısalttığını, çıkış gücü ve kuluçka randımanının ise değişmediğini bildirmişlerdir. Özkan ve Yalçın (2008) kuluçkanın başından itibaren uygulanan 16A:8K döngüsel aydınlatmanın kabuğu delme süresini ve toplam kuluçka süresini kısalttığını, geç dönem ve kabuk altı embriyo ölümlerini azalttığını, ancak çıkış gücünü etkilemediğini bildirmişlerdir. Archer et al. (2009) ise kuluçkada 24A:0K, 24K:0A ve 12A:12K olmak üzere 3 farklı aydınlatma uygulamışlar ve gruplar arasında çıkış gücü ve embriyo ölümleri arasında farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. Çalışma bulguları arasındaki farklılıkların uygulanan aydınlatma süresi, ışık kaynağı, ışık şiddeti, genotip, damızlık yaşı v.b farklılıklarla ilişkili olduğu düşünülebilir.

Kuluçkanın 18. gününde alınan örneklerde oransal embriyo ağırlıkları AK grubunda KK grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Önceki çalışmalarda ise aydınlatmanın embriyonun gelişme hızını artırdığı (Shafey et al, 2005; Özkan ve Yalçın, 2008,; Kozanoğlu, 2010) ve aydınlatma yapılan grupta embriyo gelişimi üzerinde ışığın doğrudan uyarıcı etkisi ile gelişmenin hızlandığı bildirilmektedir. (Ghatpande et al., 1995). Organ ağırlıkları incelendiğinde

kuluçkada aydınlatma uygulamanın önemli bir etkisi saptanmamıştır. Yumurta ağırlık kaybı ve kalp oranı için kuluçka uygulaması x kuluçka no interaksiyon etkileri önemli bulunmuştur. Bu özellikler için iki kuluçka döneminde de aynı doğrultuda sonuçlar alınmaması rastlantısal olabilir. Kuluçkanın 21. günü alınan embriyo örneklerinde, civciv ve organ ağırlıkları üzerinde kuluçka uygulamasının (AK) önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir Bu bulgu kuluçka aydınlatmasının çıkış ağırlığını etkilemediğini bildiren önceki çalışmalarla uyumludur (Özkan ve Yalçın, 2008; Özkan et al., 2009; Kozanoğlu, 2010).

Bu çalışmada 18. ve 21. gün alınan embriyo ve civciv örneklerinde morfolojik özellikler ve bazı iki yönlü özelliklerde oransal asimetri düzeyi incelenmiştir. AK kuluçka grubunda 18. gün KK'ya göre göz ağırlığı önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Aydınlatma süresi ve şiddetinin göz morfolojisi üzerine etkileri çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Lewis et al. (2009) büyütme döneminde günde 2 saat ile 21 saat arasında aydınlık süre uygulanması halinde ışıklı süre arttıkça göz ağırlığının azaldığı ancak 21 saatin üzerinde aydınlatma halinde göz ağırlığında tekrar artış olduğunu saptamışlardır. Nitekim, Li et al (2000) kanatlılarda gözün sağlıklı gelişimi açısından minimum karanlık sürenin 4 saat ve döngüsel ritim içinde sağlanması gerektiğini ortaya koymuştur. Embriyo döneminde aydınlatmanın göz gelişim üzerine etkisi konusunda çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Archer et al. (2009) kuluçkada 24A:0K, 24K:0A ve 12A:12K olmak üzere 3 farklı aydınlatma uyguladıkları araştırmada göz boyutları arasında farklılık saptamamıştır. Ancak 12A:12K kuluçka grubundan çıkan civcivlerde göz ağırlığının daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda döngüsel aydınlatma (16A:8K) altında 18. günde karanlık kuluçka grubuna göre daha düşük göz ağırlığı saptanması sözü edilen çalışma bulgular ile uyumludur. Ancak, çıkış günü göz ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılığın azaldığı ve istatistik olarak önem taşımadığı gözlenmiştir.

Embriyo döneminin 18. günü yüz, orta parmak ve gaga uzunluğu AK kuluçka grubunda daha yüksek bulunmuştur. Ancak, 21. gün civcivlerde yapılan ölçümlerde incelen morfolojik özelliklerde kuluçka grupları arasında 18. günde gözlenen fark ortadan kalkmıştır.

Göz, incik, yüz ve orta parmak uzunluklarıyla ilgili oransal asimetri değerleri AK ve KK kuluçka gruplarında her iki yaşta da benzer bulunmuştur. Embriyo ve çıkış günü morfolojik özelliklerde asimetric gelişim konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bulgularımız, Özkan et al. (2009)'un çıkış günü yüz uzunluğuna ilişkin oransal asimetri değerlerinin kuluçkada aydınlatmaya bağlı değişim göstermediğine ilişkin bildirişleri ile uyumludur. Archer et al. (2009) kuluçkada 12A:12K veya sürekli aydınlatmaya göre 0A:24K kuluçka aydınlatmasının, etlik piliçlerde 42. günde daha yüksek oransal asimetri değerlerine yol açtığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu sonuçlara dayanarak kuluçkada aydınlatma uygulamanın embriyoda stres düzeyini azalttığı ve büyütme döneminde çevreye uyumunu kolaylaştırdığı şeklinde yorumlanabilir.

5.2. Etlik piliç performansı

Çıkış günü rastgele örneklenen ve organ gelişimi ve morfolojisi incelenen civcivlerin ağırlıkları bakımından AK ve KK kuluçka grupları arasında fark bulunmamış olmasına karşın, aynı gün çıkış ve kümes hazırlıkları tamamlandıktan sonra kümeste yapılan tartımda AK civcivlerin ağırlıklarının KK'dan gelenlere göre yaklaşık 1 g daha düşük olduğu saptanmıştır. Bu farklılığın da kümeste tartım için bekleyen civcivlerin bekletme koşulları ve bekletme süresine bağlı olarak dehidrasyon gibi denetlenemeyen çevre koşullardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çünkü, çıkış ağırlığındaki bu geriliğe rağmen AK'dan gelen piliçlerin KK'dan gelenlere göre 14. günde önemli düzeyde daha yüksek canlı ağırlığa sahip oldukları, 35. günde (kesim yaşı) ise grupların benzer ağırlıkta oldukları saptanmıştır. AK'dan gelen piliçlerin 14. gün canlı ağırlıklarının yüksek olması, Özkan et al. (2009)'un AK uygulamasının erken dönemde (2. gün) ve 6. gün (Özkan ve Yalçın, 2008) canlı ağırlığı olumlu etkilediğini bildiren çalışmaları ve Khalil (2009)'un Japon bildircinleri ile yaptığı çalışma ile uyumlu bulunmuştur. Canlı ağırlık artışının 0 – 14 günler arasında AK kuluçkadan gelen piliçlerde KK' dan gelenlere göre önemli düzeyde yüksek olduğu, 14 – 35 günler arasında ise bu farkın ortadan kaybolduğu saptanmıştır. Bu durumda kuluçkada uygulanan döngüsel 16A:8K ve sürekli aydınlatmanın çıkış sonrası çevre koşullarına uyumu kolaylaştırdığı düşünülebilir. Sonuçlarımızla uyumlu olarak yeşil ışık altında kuluçka edilen etlik piliçlerin karanlıkta kuluçka

edilenlere göre 1. hafta canlı ağırlıklarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Rozenboim et al., 2004). Büyütme aydınlatması tek başına incelendiğinde 14. gün canlı ağırlıklarının ve 0 – 14 gün canlı ağırlık artışlarının 23A:1K altında büyütülen piliçlerde 16A:8K’ da büyütülenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Erken dönem büyütmede kısa süreli aydınlatmanın canlı ağırlığı geriletmesi önceki bildirişlerle uyumludur (Özkan ve Yalçın, 2008; Bayram ve Özkan, 2010). Classen ve ark. (2004b) 24 saatin 12 saatini aydınlık; diğer 12 saatini de 1, 6 ve 12 saatlik periyotlara böldüğü çalışmada, erken dönem uzun karanlık periyotların büyümeyi önemli derecede yavaşlattığını, fakat bu aydınlatma programlarının deneme sonu CA ile 14-35. günler arasında CAA’yı etkilemediğini bildirmiştir. Kesikli aydınlatma gibi (4-35 günler arasında 6 saatten 23 saate kadar giderek artan bir aydınlatma programı) alternatif aydınlatma programlarının etlik piliçlerde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını arttırdığını ve bacak problemlerini azalttığını bildiren birçok çalışma vardır. (Ketelaars *et al.*, 1986; Classen *et al.*, 1991; Blair *et al.*, 1993; Buyse *et al.*, 1994a,b; Buyse *et al.*, 1996). Çalışmamızda uygulanan 16A:8K aydınlatma programında 35. gün canlı ağırlığı ve 14 – 35 günlerde canlı ağırlık artışının 23A:1K altında büyütülenlere göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu bulgu Bayram and Özkan (2010) ve Özkan et al.(2006) ile uyumludur. Buna göre erken dönemde aydınlatma kısıtlamasına bağlı oluşan gelişme geriliği 14-35 günler arasında telafi edilmiştir. Benzer olarak, Othani and Leeson (2000) kesikli (1A:2K) x 8 ve 24A aydınlatma programı altında büyütülen piliçlerin 3 - 6. haftalar arasında canlı ağırlık artışı bakımından sürekli aydınlatmaya göre daha yüksek bir artış sağlandığını, kesim yaşı 8. haftaya kadar uzatıldığında kesikli aydınlatmada canlı ağırlıklarının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Bu bildirişler çalışma bulgularımız ile uyumludur ve 16A :8K aydınlatma altında büyütülen piliçler 14. daha düşük CA sahip olmakla birlikte 14 - 35 gün rası telafi edici büyüme sağlanmış ve 35. gün 23A :1K grubuna göre daha yüksek kesim ağırlığı elde edilmiştir.

Kuluçka grupları arasında yem tüketim miktarı bakımından fark önemli bulunmamıştır. Büyütme uygulamasının yem tüketim miktarına etkisi sadece 0 – 14 günler arasında önemli bulunmuş ve 23A:1K altında büyütülen piliçler 16A:8K altında büyütülenlere göre 41 g daha fazla yem tüketmişlerdir ($P \leq 0.05$). Dönem

sonu bu fark 82 g/gün' e ulaşmıştır. Bu miktar istatistiksel olarak önemli bulunmasa da yetiştiricilik bakımından önemli olabilir. Bulgularımızla uyumlu olarak Blair et al. (1993) giderek artan sürede aydınlatma yapılması halinde 6. hafta yem tüketiminin sürekli aydınlatmaya göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda 14–35. günler arasında aydınlatma gruplarında benzer yem tüketimlerinin saptanması Othani ve Leeson (2000)' in döngüsel aydınlatma altında 3–6. haftalar arasında yem tüketiminin sürekli aydınlatmaya göre daha fazla olduğu bulguları ile uyuşmamaktadır. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar genotip ve kümes sıcaklığı gibi yem tüketimi ve gelişme üzerinde etkili diğer faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Çalışmamızda kısıtlı aydınlatmanın dönemsel de olsa YYO üzerine saptanan olumlu etkisi önceki çalışmalarla uyumludur. Weeks (2005) etlik piliçlerde yemden yararlanma oranının 6 saatten 16 saate kadar artan-aydınlatma programları ile iyileştiğini saptamıştır. Classen et al. (2004) hayvanlara 6 veya 12 saat karanlık dönem uygulandığında yemden yararlanma oranının iyileştiğini ve bunun karanlık dönemde daha düşük metabolizma hızından kaynaklandığını bildirmişlerdir. Yine Schrama et al. (1999) kesikli aydınlatma programlarının (1.79) sürekli aydınlatmaya (1.89) göre yemden yararlanma oranını arttırdığını saptamışlardır. Kesim yaşında (35. gün) AK' dan gelen ve 16A:8K altında büyütülen piliçlerde bu iyileşmenin daha belirgin olduğu ve bu grupta en iyi yemden yararlanma düzeyine ulaşıldığı anlaşılmaktadır (Çizelge 4.13).

Özkan et al. (2000) ve Bayram and Özkan (2010) çalışmamızla uyumlu olarak farklı aydınlatma programlarına bağlı olarak kesim yaşına gelindiğinde yem tüketimi ve yemden yararlanma oranında önemli bir değişim olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde sürekliye yakın aydınlatma (23A:1K) ve sabit kısa gün uzunluğu (16A:8K) için benzer yemden yararlanma oranı (1.71) bildirilmiştir (Renden et al., 1993).

Çalışmada büyütme döneminde 6. ,12. ve 27. gün içinde grupların gece - gündüz periyotlarındaki yem tüketimleri saptanarak civcivlerin karanlık dönemde yem tüketimini öğrenmelerinde kuluçka ve büyütme uygulamasının etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmamızda günlük yem tüketimi içinde aydınlık ve karanlık dönemlerde tüketilen yem miktarının oransal değeri hesaplanarak

karşılaştırılmıştır. Çalışmada, gece karanlık dönem boyunca ışık şiddetinin 0.5 - 1 lux arasında değiştiği, bunun elektrikli ısıtıcılardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Gece ve gündüz tüketilen yem oranlarında kuluçka grupları arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Ancak, beklenildiği gibi, 16A:8K aydınlatma grubunda karanlık dönemde tüketilen yemin günlük yem tüketimi içindeki oranı, 23A:1K aydınlatma grubunda aynı dönemde (aydınlık dönemde) tüketilen yem oranına göre önemli düzeyde daha az olmuştur. Gündüz ise 16A:8K aydınlatma altında büyütülenlerin, daha fazla yem tükettikleri görülmektedir. Bulgularımızla uyumlu olarak, Lewis et al. (2009) günlük 2 saat ile 15 saat arasında değişen aydınlatma sürelerinde etlik piliçlerin 5. güne kadar karanlıkta yem yemeyi öğrendiklerini ve günlük aydınlatma süresi ile karanlıkta tüketilen yem miktarı arasında zıt yönlü ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, bu zıt ilişkinin aydınlatma süresinin 12 saat ve altında olması halinde daha belirgin olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda civcivler erken yaştan itibaren (6. ve 12. gün) günlük 8 saatlik karanlık dönemde yem tüketmeyi öğrenmişler ve günlük yem tüketimlerinin yaklaşık % 15 lik kısmını karanlık dönemde gerçekleştirmişlerdir. Aynı dönemde 23A:1K grubunda bu oran yaklaşık % 33.3 düzeyindedir. Çalışmamız bulguları ile uyumlu olarak Alvino (2008) piliçlerin karanlık dönemde (1 lux ışık şiddeti altında) yem yeme, su içme ve altlık-çevre gagalama gibi aktif davranışları gerçekleştirebildiklerini bildirmiştir. Sürekliye yakın aydınlatmada ise yem tüketimi tüm güne yayılmakta ve hayvanların refahı açısından önemli bir kriter olarak kabul edilen rahatsız edilmeden dinlenme ögesi (Calvet et al., 2009) gerçekleşmemektedir. Canlılarda aydınlık-karanlık döngülerin melatonin/serotonin hormonları üzerinden birçok fonksiyonu etkilediği kabul edilmektedir. Aydınlık-karanlık döngüler içeren aydınlatma programlarının etlik piliçlerde gelişme ve refah üzerindeki olumlu etkilerinin bu hormonların ritimsel düzeni ile yakından ilişkili olduğu kabul edilmektedir. Çünkü melatonin hormonu pineal bezden gece (karanlıkta) salgılanır ve birçok çalışmada melatonin hormonunun yem tüketimini baskıladığı (azalttığı), yemden yararlanma oranını iyileştirdiği bildirmiştir (Forbes and Injidi, 1979; Bermudez *et al.*, 1983; Injidi and Forbes, 1983; Clark and Classen, 1995).

Büyütme dönemi ölüm oranı bakımından kuluçka grupları arasında fark bulunmazken; büyütme aydınlatmasının ölüm oranı üzerine etkisi önemli

olmuştur ($P \leq 0.05$). Ölüm oranı (%) 23A:1K altında büyütülen piliçlerde 16A:8K altında büyütülenlere göre daha yüksek saptanmıştır. Bu bulgu sürekli aydınlatmaya alternatif olarak kısa gün uzunluğu programlarından beklenen olumlu bir sonuçtur. Çalışmamızla uyumlu olarak birçok çalışmada sabit ya da artan aydınlık süreli veya kesikli aydınlatma programlarının sürekli aydınlatmaya göre ölüm oranını azalttığı bildirilmiştir (Ketelaars et al., 1986; Classen et al., 1991; Blair et al., 1993; Clarke et al., 1993; Buyse et al., 1994a,b; Buyse et al., 1996).

5.3. Açık alan testi (open field) ve kortikosteron düzeyi

Kanatlıların korku, çevreye ilgi ve hareketlilik, sosyal izolasyona tepki gibi davranışsal özelliklerini tanımlamak için kullanılan açık alan testi, araştırmamızda kuluçkada aydınlatma uygulamanın çıkış günü civcivlerin yeni-özgün çevre koşullarında davranış ve stres yanıtlarını etkileyip etkilemediğini araştırmak için uygulanmıştır. Açık alan testinde davranış yanıtları (hareketsiz geçen süre, ötüş, hareketlilik, dışkılama vd) ve izolasyon stresine bağlı olarak civcivlerde kan kortikosteron düzeyinde kuluçkada aydınlatma uygulamasına bağlı değişim olup olmadığı saptanmıştır. Açık alan testi sonrası civcivlerden alınan kan örneklerinde ölçülen kortikosteron düzeyi AK ve KK grupları arasında istatistik olarak önemli farklılık göstermemiştir. Ancak, kanatlılarda bazal kortikosteron düzeyinin 0.4-12 ng/ml arasında değiştiği (Satterlee et al., 1980, Radke et al., 1984) dikkate alındığında AK grubun yaklaşık 13 ng/ml ile bazal düzeye yakın bir değer gösterdiği, KK grubunun ise 20 ng/ml ile bazal düzeyin üstünde bir değer aldığı görülmektedir. Özkan and Yalçın (2009) civcivlerde çıkışta 10-15ng/ml, bekletme stresi sonrası ise 22-30 ng/ml arasında değişen kortikosteron düzeyleri saptamışlardır. Dolayısı ile KK grubunun kan kortikosteron düzeyinin bekletme stresi değerlerine daha yakın olduğu söylenebilir. Açık alan testine davranışsal yanıtlarda ise gruplar arasında sadece civcivlerin buldukları alandan dışarı çıkmak için gösterdikleri atlama hareketi sayısında görülmüştür. KK kuluçkadan gelen civcivlerin AK'dan gelenlere göre daha fazla atlama hareketi göstermesi bu grubun ait olduğu grubun yanına dönmek için daha yüksek motivasyona sahip olması ile açıklanabilir. Ancak, AK ve KK gruplarının toplam hareket sayısı, ötüş sayısı gibi diğer test parametreleri bakımından benzer olması bu yorumu

desteklememektedir. Aksine ötüş sayısı ve toplam hareket sayısının AK kuluçka grubundan gelen civcivlerde sayısal olarak daha yüksek bulunmuştur ve bu özellikler korku düzeyinin daha düşük, sosyalliğin daha yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Genel olarak açık alan testinde düşük hareketlilik ve az sayıda kısık ötüşün yüksek korku belirteci olduğu kabul edilmiştir (Jones, 1989). Bir yandan yırtıcı olarak algılanan araştırmacıdan saklanma, diğer yandan da grup arkadaşlarının yanına dönme isteği nedeni ile açık alan testi, kemirgenlerde olduğu gibi kanatlılarda da sosyal izolasyon ve yırtıcı tehdidine karşı zıt tepkilerin bir kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır (Candland and Nagy 1969; Gallup and Suarez, 1980). Saito et al. (2005) elik piliç ve yumurtacıların izolasyon stresi karşısında verdikleri tepkileri ve sonucunda kan kortikosteron düzeylerini belirlemek için açık alan testi uyguladıkları çalışmada yumurtacı piliçlerin etlik piliçlere göre daha aktif olduğunu ve kan kortikosteron seviyelerinin yumurtacı piliçlerde oldukça önemli düzeyde yüksek olduğunu saptamışlardır. İlk hareket için geçen süre ve hareket sayısı etlik piliçlerde sırası ile 339 s ve 30, yumurtacılar da ise 170 s ve 128 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar etlik piliçlerin değişik çevrelere alışma (uyum) kapasitesinin daha yüksek olduğunu veya yumurtacılar a kıyasla HHA aksının körelmiş olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Koolhaas et al. (1999) özgün bir uyarana karşı kemirgenlerin davranışsal ve psikolojik stres yanıtlarının belirli bir grup ve zaman içinde karakteristik davranış özellikleri ile uyumlu olduğunu; proaktif ve reaktif olmak üzere iki tip karakteristik yanıtın oluştuğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar; proaktif hayvanların özgün bir uyarana karşı düşük kortikosteron, yüksek sinir sistemi aktivitesi göstererek aktif olarak savaş-kaç yanıtı verdiklerini, reaktif hayvanların ise yüksek kortikosteron düzeyi, normal sinir sistemi aktivitesi göstererek uyarana karşı pasif korumacı-geri çekilme yanıtı verdiklerini saptamışlardır.

Çalışmamızda günlük civcivlerde açık alan testi yanıtlarına bakılarak kuluçkada aydınlatma uygulamasının etkilerine ilişkin kesin yorumlarda bulunulamamaktadır. Ancak, kuluçkada 16A:8K döngüsel aydınlatma uygulamasının günlük civcivlerin açık alan testinde sayısal olarak daha düşük kortikosteron yanıtı oluşturduğu da dikkate alınarak bu konuda yeni çalışmalar yapılmasına gerek olduğu düşünülmektedir.

5.4. Genel davranışlar

Bu çalışmada genel davranış gözlemleri üç farklı yaş grubunda gerçekleştirilmiştir. Civcivlerin yem tüketim davranış sıklığı üzerine kuluçka uygulamasının etkisi 12. günde önemli bulunmuş ve AK' dan gelen piliçlerde daha fazla yem tüketim davranış sıklığı gözlenmiştir. Üçlü interaksiyon ortalamaları incelendiğinde, KK grubundan gelen civcivlerde 16A:8K büyütme aydınlatması altında akşam oturumunda sabah ve öğlen oturumlarına göre daha yüksek yem tüketim sıklığı gözlenmiş ve bu grubun aydınlık-karanlık döngüyle uyumlu olarak yem tüketimini karanlık öncesi arttırdığı saptanmıştır. AK grubunda ise sayısal olarak en yüksek yem tüketim sıklığı yine akşam oturumunda elde edilmekle birlikte genelde oturumlar arasında önemli bir fark saptanmamıştır. Bu durum bu grupta yem tüketiminin senkronize olmamasından daha çok civcivlerin günlük yem tüketimlerini tamamlayabilmek için sınırlı olan aydınlık dönem içinde daha uzun süre yemlik başında oyalanmış olmaları ve çalışmada kullanılan anlık gözlem yönteminin sınırlı bir dönemi kapsamış olması ile açıklanabilir. KK'dan gelip 23A:1K' da büyütülenlerde en yüksek yem tüketim sıklığı öğlen oturumunda gözlenmiştir. Bu bulgu, KK kuluçkadan gelerek 23A:1K altında büyütülen piliçler ne kuluçka ne de büyütme döneminde döngüsel aydınlık /karanlık uyaran ile karşılaşmadığı için diğer gruplardan önemli düzeyde farklı olarak öğlen oturumunda artan bir yem tüketim sıklığı gösterdikleri şeklinde yorumlanabilir. Gerçekten de düzenli bir çevresel uyaran söz konusu olmadığında canlılarda davranışlar rastgele oluşan bir ritim içinde tekrarlanmaktadır. Yani sürü düzeyinde bir ritimsellik gözlenmese de her bir birey diğerlerinden bağımsız bir serbest ritim sürdürmektedir (Bessei, 2006). Piliçlerin 16A:8K büyütme altında ışıkların söneceğini öğrendikleri için akşam oturumunda önemli düzeyde daha yüksek yem tüketim davranışı gösterdikleri söylenebilir. Bu bulgu, oturma davranışı sıklığının 16A:8K altında büyütülen piliçlerde akşam oturumunda daha düşük oluşu ve 23A:1K altında büyütülenlerin 16A:8K' ya göre önemli düzeyde daha yüksek uyuma davranış sıklığı göstermesi ile de desteklenmektedir. Yem tüketimi davranış sıklığı üzerinde kuluçka uygulamasının etkisi 17. günde ve 31. günde de gözlenmiştir. Büyütme dönemi aydınlatmasının yem tüketiminin günlük ritmine etkisi 31. günde en belirgin olmuş, 16A:8K altında büyütülenler sabah en yüksek, öğlen ve akşam benzer yem tüketim davranış sıklığı göstermiştir. 23A:1K

grubunda ise yem tüketiminin oturlara göre dağılımı benzer olmuştur. Büyütme uygulamasının etkisi oturma ve ayakta durma davranış sıklıkları üzerinde de etkili bulunmuştur. 16A:8K grubunun daha az oturma davranışı ve dolayısı ile daha fazla ayakta durma davranışı gösterdikleri belirlenmiştir. 31. günde 16A:8K altında büyütülenlerde yem tüketimi, su tüketimi ve ayakta durma davranış sıklığı önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak 16A:8K aydınlatma programının sürekli aydınlatmaya göre yeme, içme, ayakta durma (yürüme-hareket) davranışlarının aydınlık dönemde (gözlemlerin yapıldığı dönem) artmasına, oturma-uyuma gibi dinlenme davranışlarının azalmasına neden olduğu gözlenmiştir. Gözlemlerimiz sabah ışıkların yanmasıyla saat 8' de başlamıştır ancak rastgele bir sıra izlenerek her bölmede 10' ar dakikalık gözlemler yapılmış ve bütün bölmelerin tamamlanması 3 saatlik bir süreyi kapsamıştır. Piliçlerin yem yeme sürelerinin kısıtlanması nedeni ile yemsiz geçen karanlık dönemi aydınlık dönemde telafi etmeye çalışmışlardır. Bu bulgular Sonatro et al. (2002) ve Bayram and Özkan (2010) bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur. Aydınlatma programlarının yem tüketim davranışının günlük ritimlerini etkilediği bilinmektedir (Weaver and Siegel, 1968; Savory, 1976; May and Lott, 1992). Çalışmamızla uyumlu olarak ticari koşullarda etlik piliçlerin sürekli (24A:0K) veya sürekliye yakın (23A:1K) aydınlatma altında yem tüketimlerinin sabah 06 – 12 arasında biraz daha yüksek (%30) olmakla birlikte gün içine dağılmış olduğunu, gece kesikli aydınlatma uygulaması ile (2A:2K) sabah (06 – 12) ve akşam (18 – 24) saatlerinde yem, su tüketiminin arttığı belirlenmiştir (Xin et al., 1993). Sürekli aydınlatma altında yem tüketiminin gün içine yayıldığı, aydınlatma programında uygulanan ışık yoğunluğunun değiştirilmesi ile etlik piliçlerde yem tüketimi davranışının toplulaştırılabildiği de bildirilmiştir (Charles et al., 1992; Downs et al., 2006; Kristensen et al., 2006b). Olenrewaju (2006) etlik piliçlerin sirkadyen ritmi içinde günlük yem yeme, uyuma, dinlenme ve gezinme gibi aktivitelerini düzenlediklerini bildirmiştir. Blatchford et al. (2009) Etlik piliçlerde aydınlatma programları ve ışık yoğunluğu üzerine yaptıkları çalışmada doğal gün uzunluğunda ve gün ışığı yoğunluğunun etlik piliçlerin daha aktif, yem-su tüketim davranışlarının ritimsel, bacak, göz sağlığının ve bağışıklık sisteminin daha iyi olduğunu saptamışlardır.

Çalışmamızda kuluçkada aydınlatma uygulaması 12. günde sosyal gagalama ve kum banyosu davranışlarının sıklığı üzerinde, 17. günde sosyal gagalama ve uyuma sıklıkları, 31. günde de ayakta durma, sosyal gagalama ve altlık gagalama sıklıkları üzerinde etkili olmuştur. AK kuluçkadan gelenlerin 12. günde KK' ya göre daha fazla sosyal gagalama ve kum banyosu davranışı gösterdiği belirlenmiştir. Sosyal gagalama bakımından bu farklılık 17. ve 31. günlerde de devam etmiştir, ancak kum banyosu davranışındaki farklılık 17. günde ($P=0.06$) azalarak 31. günde etkisini kaybetmiştir. Sosyal gagalama sıklığının AK kuluçka ve 16A:8K büyütme grubunda ve sabah oturumlarında daha fazla meydana geldiği gözlenmiştir. Yem arama amaçlı araştırma-keşif davranışı ile ilişkilendirilen altlık-çevre gagalama (Newberry et al., 2007) sadece 31. gün kuluçka uygulamasından etkilenmiş, AK' dan gelenlerde ve 16A:8K büyütme aydınlatması altındakilerde ve sabah oturumlarında daha fazla gözlenmiştir. Newberry et al. (2007) yumurtacılar da ileri yaşlarda sert tüy gagalama gösterecek olan bireyleri erken dönemde saptamak için kesin bilgiler olmadığını ancak erken dönemde araştırmacı gagalama davranışı ile ileri yaşlarda sert tüy gagalama davranışı arasında pozitif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Tüy düzeltme 16A:8K altında büyütülenlerde daha fazla gözlenmiştir. Tüy düzeltme ve kum banyosu davranışları tüylerin bakımı için önemli konfor davranışları olarak kabul edilmektedir (Appleby, 2003). Tüy düzeltme bulgularımız önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuş ve genel olarak sabah ve öğlen oturumlarında daha sık gözlenmiştir. Altlık gagalama, ayak kanat germe ve koşma atlama-kanat çırpma davranışları genellikle 16A:8K grubunda daha fazla gözlenmiş ve bu sonuçlar Sonatro et al. (2002) ve Bayram and Özkan (2010) ile uyumlu bulunmuştur. Uyuma davranışı üzerine 17. günde kuluçka ve büyütme dönemi aydınlatmasının etkisi önemli bulunmuş, KK grubunun AK'ya göre daha yüksek uyuma sıklığı gösterdiği saptanmıştır. Gözlem sürelerinde uyuma sıklığının 16A:8K grubundaki piliçlerde 23A:1K grubuna göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Uyuma davranışının gün içinde dağılımına bakıldığında, 23A:1K grubunun 16A:8K grubuna göre sabah ve akşam oturumunda önemli düzeyde daha fazla uyudukları buna karşın 16A:8K grubunun daha aktif olduğu saptanmıştır. Bu bulgu 16A:8K aydınlatma programının piliçlerde dinlenme-aktivite ritimlerini oluşturduğunun başka kanıtı olarak görülebilir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda 16A:8K büyütme aydınlatmasının etlik piliçlerde hareketliliği arttırdığı ve ritimsel hale

getirdiği, karanlık dönemde hayvanların birbirini rahatsız etmeden dinlenmesine olanak sağladığı dolayısı ile hayvan refahını olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ayrıca kuluçkada aydınlatma uygulamanın erken yaşta sosyal gagalama ve yem tüketim davranış sıklığını önemli düzeyde arttırdığı için hayvanlarda sosyalliği ve erken dönem gelişmeyi olumlu etkilediği sonucuna varılabilir.

5.5.Gagalama davranışları

Bu çalışmanın amaçlarından biri de etlik piliçlerde farklı gagalama davranışları (altlık-çevre, ayak, sosyal, sert tüy, agresif gagalama ve tüy düzeltme) üzerine kuluçka ve büyütme dönemi aydınlatmasının etkilerini araştırmaktadır. Yumurtacı tavukların tüy gagalama (feather pecking) davranışı üzerinde yoğun şekilde çalışmalar yapılmasına rağmen ticari şartlar altında yetiştirilen tavuklarda bu davranışı önlemek için kesin bir çözüm bulunamamıştır. Yumurtacı civcivlerde tüy gagalamanın yüksek olması ticari üretimde tüy yeme ve agresif gagalama davranışının ve kanibalizm kaynaklı ölüm riskinin artmasına neden olmaktadır. Etlik piliçlerde tüy yeme ve kanibalizme yatkınlık olmamakla birlikte kuluçka döneminde aydınlatmanın etlik civcivlerin gagalama davranışına ilişkin yönelimlerinde değişiklik oluşturup oluşturmadığının ortaya konması özellikle yem tüketimi davranışı sosyal gagalama ve gaganın kullanıldığı konfor davranışlarının incelenmesi açısından dikkate değer bulunmuştur. Sürekli aydınlatma altında büyütülen hayvanlara yeterli dinlenme zamanının verilmemesi nedeni ile fizyolojik stresin metabolik ve iskelet sistemi ile ilgili sağlık sorunlarının daha fazla görüldüğü, ayrıca hayvan davranışları ve refahının olumsuz etkilendiği bilinmektedir (Prescott et al., 2004).

Sunulan tez çalışması bulgularına göre toplam gagalama sıklığı kuluçkada aydınlatma ve büyüme dönemi aydınlatma uygulamalarından önemli düzeyde etkilenmiştir. En belirgin etki sosyal gagalama (gagalanan bireyin kaçmadığı yumuşak tüy gagalama) davranışında gözlenmiştir. AK kuluçka uygulamasından gelen piliçlerin KK uygulamasından gelenlere göre, 16A:8K altında büyütülenlerin de 23A:1K altında büyütülenlere göre daha fazla toplam gagalama ve sosyal gagalama davranışı sıklığı gösterdiği belirlenmiştir. Riedstra and Groothuis, (2004) sosyal gagalamanın civcivlerin normal davranış repertuarları içinde yer alan, civcivlerin sosyallik ve keşif gibi özelliklerini etkileyen bir

davranış olduğunu belirtmişlerdir. AK uygulamasının civcivlerde gagalamayı arttırmasına ilişkin bulgularımız Riedstra and Groouthuis (2004) ile uyumludur. Bu araştırmacılar yumurtacı embriyolara 19. gün aydınlatma uygulamasının yumuşak tüy gagalama (sosyal gagalama) davranışını arttırdığını saptamışlar. Genellikle, sosyal gagalama ve toplam gagalama davranışları sabah oturumlarında daha sıklıkla gözlenmiştir. Bulgular, Bayram and Özkan (2010) 'ın çalışması ile uyumlu olup sabah saatlerinde özellikle 16A:8K grubunda kanatlıların günlük davranış ritimlerine uygun olarak artan aktivite ile ilişkilendirilebilir (Appleby et al, 2003). Çalışmamızda, altlık-çevre gagalama davranışı üzerinde 24. gün hariç diğer ölçüm günlerinde kuluçka uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuş, büyütme uygulaması ise tüm ölçüm günlerinde önemli olmuştur. Bu sonuç, 31. günde genel davranışlar başlığı ile verilen ve piliçlerin etogramı içinde yer alan önemli davranışların gözlemlenmesi sırasında elde edilen altlık gagalama davranışı ile uyumlu bir seyir göstermektedir (Çizelge 4.30). Genel olarak 16A:8K altında büyütülen piliçler daha sık altlık-çevre gagalama davranışı göstermişler ve bu davranış sabah oturumlarında yoğunlaşmıştır. Ayak gagalama, tüy düzeltme, sert tüy gagalama davranışları üzerinde kuluçka uygulamasının etkisi önemsiz bulunmuş ancak 16A:8K büyütme aydınlatmasının piliçlerde ayak gagalama ve tüy düzeltme davranışı sıklıklarını arttırdığı saptanmıştır.

Davranışlar üzerine aydınlık süre kadar ışık yoğunluğunun da etkili olduğu bilinmektedir (Prescott et al., 2004). Blatchford et al (2009) bir günlük civcilerde ilk 3 gün ışık yoğunluğu gündüz 200 lux, gece 1 lux olan 23A:1K aydınlatma, 4. günden itibaren büyütme dönemi boyunca ışık yoğunluğu gündüz 400-600 lux, gece 1 lux olan 16A:8K aydınlatma programını uygulamışlardır. Sonuç olarak, ışık yoğunluğunun sadece tüy düzeltme ve altlık-çevre gagalama davranışları üzerine etkisi olduğunu belirlemişler ve 5 lux ışık şiddeti grubunun 50 ve 200 lux grubuna göre daha az tüy düzeltme ve altlık-çevre gagalama davranışı gösterdiklerini saptamışlardır. Ayrıca ışık yoğunluğunun davranışların aydınlık dönem içindeki yoğunluklarını da etkilediğini ve 5 lux grubunun 50 ve 200 lux grubuna göre daha fazla uyuduğunu, daha az tüy düzeltme ve altlık-çevre gagalama davranışı gösterdiklerini saptamışlardır. Bu bulgular, 5 lux grubunda aydınlık – karanlık döngülerde davranışların ve gözlenme sürelerinin çok fazla değişmediğini ve hayvan refahı açısından yeterli düzeyde olumlu etki

yaratabilmek için aydınlık dönemde ışık şiddetinin 5-10 lux den daha yüksek olması gerektiği şeklinde yorumlanmıştır. Bu bulgular dikkate alınarak çalışmamızda piliç düzeyinde 20 Lux'un üzerinde tüm bölmelerde bir örnek aydınlatma şiddeti sağlanmıştır.

Aydınlatma süresi, ışık kaynaklarının ve yoğunlukları değiştirilerek gagalama davranışı ve diğer davranışlar modifiye edilebilmektedir. Ancak, kesin çözüm olarak gagalama davranışının genetik seleksiyon yolu ile değiştirilmesi üzerinde durulmaktadır. Yumurtacılar için tüy yeme davranışının azaltılması için Rodenburg et al. (2003) 6. ve 29-30. haftalarda tüy gagalama (yumuşak, sosyal), altlık – çevre gagalama ve agresif gagalama davranışlarını inceleyip kalıtım derecelerini (h^2) tahminlemişlerdir. Tüy ve altlık gagalama davranışlarının kalıtım derecelerinin 6. gün sırasıyla 0.12 ve 0.13, 29-30. haftalarda ise 0.15 ve 0.30 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda sosyal tüy gagalama davranışının tüy yeme davranışı için seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Kjaer et al. (2001) benzer doğrultuda düşük tüy gagalama ve yüksek tüy gagalama davranışı gösteren bireyleri seçerek 3 generasyon seleksiyon uygulamış ve hatlar arasında tüy yeme açısından önemli davranışsal farklılıklar olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmamızdan elde edilen bulgular kuluçkada döngüsel aydınlatmanın civcivlerin erken dönemde toplam gagalama davranış sıklığını artırdığını göstermiştir. Dolayısı ile etlik civcivler için yeme yönelimi artırarak erken dönem gelişmeyi olumlu etkileyecek bu durum yumurtacılar için bir risk unsuru olarak karşımıza gelebilir. Kuluçkada aydınlatma uygulamasının pratiğe aktarılması açısından bu bilgilerin dikkate alınması ve yumurtacılar için de daha ayrıntılı çalışmalar yapılmasında yarar görülmektedir.

5.6.Hareketsiz kalma (TI) testi

Bu çalışmada kuluçka uygulamasının 11. ve 34. günlerde piliçlerin hareketsiz kalma süreleri üzerine önemli bir etkisi saptanmamış, sadece 34. gün hareketsizliği oluşturabilmek için gereken müdahale sayısı üzerinde kuluçka uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Müdahale sayısı AK' dan gelen piliçlerde (1.37) KK' dan gelenlere (1.06) göre daha yüksek saptanmıştır. Hareketsiz kalma için gereken müdahale sayısının fazla olması da korkaklığın az olması ile ilişkilendirilmektedir (Bayram and Özkan, 2010). Hareketsiz kalma

süresi 11. ve 34. günlerde 23A:1K aydınlatma grubunda 16A:8K' ya göre sırasıyla 50 ve 59 saniye daha yüksek bulunmuştur ($P \leq 0.05$). Hareketsizliği oluşturabilmek için gereken müdahale sayısı da 16A:8K grubunda daha fazla olmuştur. Bu sonuçlar 16A:8 K aydınlatma altında büyütülen piliçlerde korkaklığın daha az olduğunu göstermektedir (Bayram, 2006, Bayram and Özkan, 2010) . Bayram (2006) 16A:8K aydınlatma grubunda etlik piliçlerde hareketsiz kalma süresinin (korkaklığın) kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşük olduğunu, üçüncü haftadan sonra yapılan aydınlatma değişikliği ile (16A:8K yerine 24A:0K uygulanması) bu sürenin arttığını bildirmişlerdir. Bulgularımız büyütme döneminde sürekli aydınlatmanın etlik piliçlerde korkaklığı arttırdığı yönündeki bildirişleri desteklemektedir. Ancak, kuluçkada aydınlatma uygulaması sadece 34. günde müdahale sayısını artırmıştır. Kozanoğlu (2010) kuluçkada aydınlatma uygulamasının hareketsiz kalma süresin (korkaklığı) önemli düzeyde etkilemediği, büyütme dönemi aydınlatma uygulamasının (16A:8K) korkaklık üzerinde daha belirgin etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Benzer olarak Sanotra et al. (2002) aydınlık karanlık (16A:8K) programlarının sürekli aydınlatmaya göre hareketsiz kalma süresini önemli düzeyde düşürdüğü bildirilmiştir. Campo et al. (2007) 14A:10K ve 23A:1K aydınlatma programı uyguladıkları çalışmada sürekli aydınlatma yapılan grupta hareketsiz kalma sürelerinin daha uzun olduğu ve piliçlerin daha korkak olduğunu bildirmiştir. Buna karşın, Özkan et al. (2006) etlik piliçler üzerinde 16A:8K ve 24A:0K aydınlatma programlarının 21. ve 42. günlerde hareketsiz kalma süresini etkilemediğini bildirmiştir. Beuving et al. (1989) genel olarak stres ve korku arasındaki ilişkiyi ortaya koymuş, yüksek düzeyde ve kararlı bir plazma kortikosteron reaksiyonu gösteren tavukların daha uzun hareketsiz kalma süresine sahip olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular, 16A:8K büyütme aydınlatmasında melatonin/serotonin hormonu ritimlerinin korkuyu ve korkuya bağlı stresi azaltmada olumlu etkilerini desteklemektedir.

5.7. Yürüme yolu (Runway) testi

Bu çalışmada bireylerin sosyal gruplarına katılma eğilimlerini ve yeni ortama uyum sağlama düzeylerini belirlemek için büyütmenin 15. günü yürüme yolu (Runway) testi yapılmıştır. Kuluçka uygulamasının ele alınan test parametreleri üzerine etkisi önemli bulunmamıştır. Ancak, 16A:8K grubunda teste

katılma için geçen süre 23A:1K büyütme grubuna göre daha kısa ve uyarıcı grup yakınında geçirilen süreler daha uzundur. Bu durum, bu grupta sosyallığın daha yüksek ve korkaklığın daha az olması ile ilişkilendirilebilir (Bayram and Özkan, 2010). Hareketsiz kalma testi ile yürüme yolu testinin birbiri ile uyumlu sonuçlar verdiği görülmüştür. Hareketsiz kalma testinde hareketsiz kalma süresi uzun olan 23A:1K altında büyütülen piliçlerin başlangıç kutusundan çıkarak teste katılma (A) süresi 16A:8K altında büyütülenlere göre önemli düzeyde (172 saniye) yüksek olduğu belirlenmiştir. Açık alan testi ve yürüme yolu testi , t-labirent testi gibi sosyallığın ölçümünde kullanılabilir (Özkan et al., 2009). Çalışma bulgularımız doğrultusunda test edilen bireylerin yeni ve farklı bir ortamda (başlangıç kutusunda) uzun süre hareketsiz kalarak kutuyu terk etmemeleri ya da geç terk etmeleri, arkadaşlarına ulaşma yolunda oyalanmaları (B süresinin uzun olması) ve sürü arkadaşlarının yanında kalma eğilimi göstermemelerine dayanarak sürekli aydınlatmanın 16A:8K aydınlatmaya göre etlik piliçlerde korkaklığı arttırdığı ve sosyal gruplaşma eğilimini zayıflattığı söylenebilir. Yürüme yolu testi öncesi korku oluşturan bir stres etmeni ile karşılaşmış piliçlerde gruplaşma eğiliminin daha yüksek olduğu ve korkaklık ile sosyallik arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Marin et al., 2001). Bu nedenle çalışma sırasında test öncesi tüm hayvanlar benzer ve en az stres oluşturacak şekilde yakalanarak teste alınmıştır.

Sosyal davranışlar üzerine yapılan çalışmalar yoğun yerleşim sıklığı altında büyütülen etlik piliçlerin sosyal çevrelerine karşı davranışsal ve psikolojik yanıtlarının, sosyal çevreyi tanıma (sosyalleşme) ve birbirleri ile etkileşimlerinin (gruba dahil olma,yakın ilişki kurma, bağlanma, sosyal uyum, çiftleşme, saldırganlık ve sosyal düzenin sağlanması) anlaşılmasının performans ve refah üzerinde önemli etkileri olacağı düşüncesinden kaynaklanmaktadır (Launay et al., 1991; Vallortigara, 1992; Mills et al., 1995; Jones, 1996).

Çalışmada elde edilen bulgulara göre kuluçkada aydınlatma uygulamasının erken yaşlarda (12. gün) yem tüketim davranışı sıklığının, ileri yaşlarda (31. gün) ayakta durma sıklığının artışı ile karakterize olan aktiviteyi ve sadece gagalama davranışının incelendiği 5, 7, 16 ve 24. günlerde tüm yaşlarda toplam gagalamayı ve sosyal gagalama sıklığını arttırdığı dikkate alındığında AK uygulamasının etlik

piliçlerde bireyler arası etkileşimi dolayısı ile sosyalliği ve aktiviteyi arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızda büyütme döneminde 16A:8K programı uygulanan grupta 23A:1K grubuna göre daha kısa TI süreleri bu grupta döngüsel aydınlatmanın sürekliye yakın aydınlatmaya göre korku düzeyini azalltığı, yürüme yolu testi ile de daha yüksek sosyallik gösterdikleri ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aige-Gil, V., and N. Murillo-Ferrol,** 1992, Effects of white light on the pineal gland of the chick embryo. *Histol. Histopathol.* 7:1–6
- Akşit, M. ve Özdemir, D.,** 2002, Kanatlılarda korku davranışı, *Hayvansal Üretim*, 43(2):26-34.
- Alvino, G. S.,** 2008, Assessment of behavioral synchrony of broiler chickens under varying light intensities. *Unpublished MS Thesis. Univ. California, Davis.*
- Apeldoorn, E. J., Schrama, J. W., Me Shaly, M. M. and Parmentier, H. K.,** 1999, Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. *Poultry Science.* 78(2):223-229pp.
- Appleby, M.C., Mench, J.A. and Hughes, B.O.,** 2003, Poultry Behaviour and Welfare. Cambridge, MA, USA: *CABI Publishing*, p45.
- Arborelius, L., Owens, M. J., Plotsky, P. M. and Nemeroff, C. B.,** 1999, The Role of Corticotropin-Releasing Factor in Depression and Anxiety Disorders. *Journal of Endocrinology* 160:1-12pp.
- Archer, G.S., Shivaprasad, H.L. and Mech, J.A.,** 2009, Effect of providing light during incubation on the health, productivity and behavior of broiler chickens, *Poultry Science*, 88:29-37pp.
- Babacanoğlu, E.,** 2011, Etlik damızlık dişilere kortikosteron verilerek oluşturulan maternal stresin yumurta kortikosteron düzeyine, embriyo ve civcivlerde gelişme ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri. *Doktora tezi.*
- Bayram, A.,** 2006, Sürekli ve Kısa Gün Aydınlatma Programlarının Etlik Piliçlerde Gelişme ve Davranış Özelliklerine Etkileri. *Yüksek Lisans Tezi.*
- Bayram, A. and Özkan, S.,** 2010, Effects of a 16-hour light, 8-hour dark lighting schedule on behavioral traits and performance in male broiler chickens. *Journal Appl. Poult. Sci.* 19: 263-273.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bednarczyk, M.F., Simon, J., Ferre, R. and Leclercq, B.,** 1984, Effect of light during embryonic development in two lines of chickens selected for leanness or fatness. *Reproduction ,Nutrition ,Development*, 24:235-238pp.
- Bermudez, F. F., J. M. Forbes, and M. H. Injidi,** 1983, Involvement of melatonin and thyroid hormones in control sleep, food intake and energy metabolism in the domestic fowl. *J. Physiol. (Lond.)* 337:19-27.
- Bessei, W.,** 2006, Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*. 62:455-466pp.
- Beuving, G., Jones, R. B. and Blokhuis, H. J.,** 1989, Adrenocortical and heterophil/lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. *British Poultry Science*. 30:175-184pp.
- Blair, D., and Barker, S. C.,** 1993, Affinities of the Gyliacnidae: Utility of the 18S rRNA gene for phylogenetic inference in the Digenea (Platyhelminthes). *Int. J. Parasitol.* **23**: 527–532.
- Blatchford, R. A., Klasing, K. C., Shivaprasad, H. L., Wakenell, P. S., Archer, G. S and Mench, J. A.,** 2009, The effect of light intensity on the behavior, eye and leg health, and immune function of broiler chickens. *Poult. Sci.* 88:20-28pp.
- Bohren, B. B., and P. B. Siegel.,** 1975, Light effects during incubation on lines of white Leghorns selected for fast and slow hatching. *Poult. Sci.* 54:1372–1374pp.
- Brezinski, A.,** 1997. Melatonin in humans. *The New England Journal of Medicine*. 336:186-195pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Buitenhuis, A. J., Rodenburg, T. B., Siwek, M., Cornelissen, S. J. B., Nieuwland, M. G. B., Crooijmans, R. P. M. A., Groenen, M. A. M., Koene, P., Bovenhuis, H. and Van Der Poel, J. J., 2004,** Identification of QTLs involved in open-field behaviour in young and adult laying hens. *Behavior Genetics*. 34:325-333pp.
- Buyse, J., Decuypere, E. and Michels, H., 1994,** Intermittent lighting and broiler production. 1. Effect on female broiler performance. *Archive fur Geflugelkunde*. 58:69-74pp.
- Cagnacci, A., 1996,** Melatonin in relation o physiology in adult humans. *Journal of Pineal Research*. 21:200-213pp.
- Calvet , S., Van den Weghe, H., Kosch, R. and Estellés, F., 2009,** The influence of the lighting program on broiler activity and dust production. *Poultry Science*. 88:2504–2511pp.
- Campo , J.L., Gil, M.G., Davila, S.G. and Munoz, I., 2007,** Effect of lighting stres on fluctuating assymetry , Heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration in eleven breeds of chickens. *Poultry Sience*. 86:37-45pp.
- Candland, D. K. and Nagy, Z. M., 1969,** The open field: some comparative data. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 159:831–851.
- Campo ,J. L. and Davila, S.G., 2002,** Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonic immobility duration of chickens. *Poultry Science*. 81:1637-1639pp.
- Campo, J. L. and Rodendo, A., 1996,** Tonic immobility reaction and heterophil to lymhocyte ratio in hens from three Spanish breeds laying pink eggshells. *Poultry Science*. 75:155-159pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Charles, R. G., F. E. Robinson, R. T. Hardin, M. W. Yu, J. Feddes, and H. L. Classen.**, 1992, Growth, body composition, and plasma androgen concentration of male broiler chickens subjected to different regimes of photoperiod and light intensity. *Poult. Sci.* 71:1595–1605pp.
- Clark, W. D., and H. L. Classen**, 1995, The effects of continuously or diurnally fed melatonin on broiler performance and health. *Poultry Sci.* 74:1900-1904pp.
- Classen, H. L.**, 2004, Day length affects performance, health and condemnations in broiler chicken. *Proceeding of the Australian Poultry Science Society, University of Sydney.*
- Classen, H. L., Riddell, C., and Robinson, F. E.**, 1991, Effects of increasing photoperiod length on performance and health of broiler chicken. *British Poultry Science.* 32:21-29pp.
- Classen, H. L., Annett, C. B., Schwan-Lardner, K. V., Gonda R. and Derow, D.**, 2004, The effects of lighting programs with twelve hours of darkness per day provided in one, six or twelve hour intervals on the productivity and health of broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 45: S31-32.
- Cockrem, J. F.**, 2007, Stress, Corticosterone Responses and Avian Personalities. *J. Ornithol.* 148(2):169-178pp.
- Coleman, M. A.**, 1979, The effect of light during incubation and egg weight on hatch time and weight of broilers. *Poultry Science.* 58:1045pp.
- Coleman, M. A. and McNabb, R. A.**, 1975, Photoacceleration of embryonic development in depigmented Japanese quail eggs. *Poultry Science.* 54:1849-1855pp.
- Cooper, J. B.**, 1972, Effects of light during incubation on hatchability of turkey eggs. *Poultry Science.* 51:1105-1109pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Crawley, J. N., Belknap, J. K., Collins, A., Crabbe, J. C., Frankel, W., Henderson, N., Hitzemann, R. J., Maxson, S. C., Minner, L. L., Silva, A. J., Wehner, J. M., Wynshaw-Boris, A. and Paylor, R.,** 1997, Behavioral phenotypes of inbred Mouse strains: Implications and recommendations for molecular studies. *Psychopharmacology*. 132:107-124pp.
- Csernus, V. J., Nagy, A. D. and Faluhelyi, N.,** 2007, Development of the rhythmic melatonin secretion in the embryonic chicken pineal gland. *General and Comparative Endocrinology*. 152:148-153pp.
- De Olivera, J. E., Uni, Z. and Ferket, P. R.,** 2008, Important metabolic pathways in poultry embryos prior to hatch. *World's Poultry Science Journal*. 64:488-499pp.
- Decuypere, E. and Bruggeman, V.,** 2005, Endocrine aspects of development: New challenges for the control of incubation process. *World's Poultry Science Journal*. 61:278-284pp.
- Donker, R. A. and Beuving, G.,** 1989, Effect of Corticosterone Infusion on Plasma Corticosterone Concentration, Antibody Production, Circulating Leukocytes and Growth in Chicken Lines Selected for Humoral Immune Responsiveness. *Br. Poult. Sci.* 30:361-369pp.
- Downs, K. M., R. J. Lien, J. B. Hess, S. F. Bilgili, and W. A. Dozier III.,** 2006, The effects of photoperiod length, light intensity, and feed energy on growth responses and meat yield of broilers. *J. Appl. Poult. Res.* 15:406-416.
- Downing, J. A. and Bryden, W. L.,** 2002, A Non Invasive Test of Stress in Laying Hens. *RIRDC 01/143 Camden*. 1-118pp.
- Downing, J. A.,** 2005, Non-Invasive Stress Assessment of Commercial Egg Industry Practices North Sydney. NSW.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fairbrother, A. Smits, J. and Gramsan, K. A.,** 2004, Avian Immunotoxicology, *Journal of Toxicology And Environmental Health, Part B.* 7:105-137PP.
- Fairchild, B.D. and Christensen ,V.L.,** 2000, Photostimulation of turkey eggs accelerates hatching times without affecting hatchability , liver or heart growth,or glycogen content. *Poultry Science.* 79:1627-1631pp.
- Fu, X. And Porter,T. E.,** 2003, Glucocorticoid Induction of Lactotrophs and Prolactin Gene Expression in Chicken Embryonic Pituitary Cells: A Delayed Response Relative to Stimulated Growth Hormone Production. *Endocrinology.* 145(3):1322-1330pp.
- Furuse, M., Matsumoto, m., Saito, N., Sugahara, K., Hasegawa, S.,** 1997, The central corticotropin-releasing factor and glucagon-like peptide-1 in food intake of the neonatal chick. *Eur. J. Pharmacol.* 339:211-214pp.
- Garwood, V. A., E. J. Thornton, and P. C. Lowe.,** 1973, Effect of continuous illumination of incubating chicken eggs on embryonic-development. *Poult. Sci.* 52:337–340pp.
- Ghatpande, A., Ghatpande, S. and Khan, M. J.,** 1995, Effect of different intensities of fluorescent light on the early development of chick embryos in ovo. *Cellular and Molecular Biology Research.* 41:613-621pp.
- Gordon, S. H.,** 1994, Effect of daylength and increasing daylength programmes on broiler welfare and performance. *World Poultry Science Journal.* 50:269-281pp.
- Gökhan, N. Ve Çavuşoğlu, H.,** 1986, Tıbbi Fizyoloji, *Nobel Tıp Kitabevi , İstanbul,*1159-1330ss.
- Hall, C. S.,** 1934, Emotional behavior in the rat. I. Defecation and urination as measures of individual differences in emotionality. *J. Comp. Physiol.* 18:385-403pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Harvey, S., Scanes, C. G. and Brown, K. I.,** 1986, Adrenals. In Avian Physiology. Edt. P.D. Sturkie, 4 th Ed. *Springer-Verlag-New York*. 479-493pp.
- Hayward,L. S.,Satterlee, D. G. and Wingfield, J. C.,** 2005, Japanese Quail Selected for High Plasma Corticosterone Response Deposit High Levels of Corticosterone into Their Eggs. *Physiol.Biochem. Zool.* 78:1026-1031pp.
- Herichova , I., Zeman, M., Mackova, M. and Griac, P.,** 2001, Rhythms of the pineal N-acetyltransferase mRNA and melatonin concentrations during embryonic development in chicken, *Neurosci. Letters*, 298:123-126pp .
- Hester, P.Y.,Muir, W. M., Craig, J. V.and Albright, J. L.,** 1996, Group Selection for Adaptation to Multiple-Hen Cages:Hematology and Adrenal Function, *Poultry Science*. 75:1295-1307pp.
- Hill, W.L., Bassi,K.L.,Bonaventura, L .and Sacus, J.E.,** 2004, Prehatch entrainment of circadian rhythms in the domestic chick using different light regimes, Wiley Interscience, 174-186pp.(www.interscience.wiley.com).DOI 10.1002/dev.20021.
- Hocking, P.M., P.M., Channing, C.E., Waddington, D. and Jones, R.B.,** 2001, Age-Related Changes in Fear, Sociality and Pecking Behaviours in Two Strains of Laying Hen. *British Poultry Science*, 42:414-423.
- Jones , R.B.,** 1987a, Fear and fear responses : a hypothetical consideration. *Medical Science Research*.15:1287-1290pp.
- Jones , R.B.,** 1987b, Fear and fear responses : a hypothetical consideration. *Medical Science Research*.15:1287-1290pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Jones, R. B.**, 1989, Development and alleviation of fear. Pages 123–136 *in*: Proceedings of the Third European Symposium on Poultry Welfare. J. M. Faure and A. D. Mills, ed., *World's Poultry Science Association*, Tours, France.
- Jones, CG., Lawton, JH., Shachak, M.**, 1994, Organisms as ecosystem engineers. *Oikos* 69:373–386pp.
- Jones , R.B.**, 1995, Ontogeny of response to humans in handled and non-handled female domestic chicks. *Applied Animal Behaviour Science*. 42:261-269pp.
- Jones , R.B.**, 1996, Fear and adaptability in poultry insights, implications and imperatives. *World's Poultry Science Journal*. Vol.52, July 1996.
- Jones, R. B., Mills, A. D.**, 1999, Divergent selection for social reinstatement behaviour in Japanese quail: effect on sociality and social discrimination. *Poult. Avian Biol. Rev.* 10:213-223pp.
- Keleştimur, H.**, 1996, İnsanda pineal bezin fonksiyonları, Fırat Üniv. *Sağlık Bil. Dergisi*. 10(1):141-147.
- Ketelaars, E. HI., Verbrugge, M., Van der Hel, M., Van de Linden, J. M. and Verstegen, W. M. A.**, 1986, Effect of intermittent lighting on performance and energy metabolism of broilers. *Poult. Sci.* 65:2208-2213pp.
- Khalil, H. A.**, 2009, Productive and physiological responses of Japanese quail embryos to light regime during incubation period. *Slovak Journal of Animal Science*. 42-2:79-86pp.
- Kliger, C. A., Gehad, A.E., Hulet, R. M., Roush, W. B., Lillehoj, H. S. and Mashaly, M. M.**, 2000, Effects of photoperiod and melatonin on lymphocyte activities in male broiler chickens. *Poultry Science*. 79: 18-25pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kjaer, J. B., Sorensen, P., Su, G.,** 2001, Divergent selection on feather pecking behaviour in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science*. 71:229-239pp.
- Kristensen, H. H., Perry, G. C., Prescott, N. B., Ladewig, J., Ersboll, A. K., Overvad, K.C. and Wathes, C.M.,** 2006, Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments. *Br.Poult.Sci*. 47:257-263.
- Koob, G. F. and Bloom, F. E.,** 1985, Coticotropin-releasing Factor and Behavior. *Federation Proceedings*. 44:259-263pp.
- Koolhaas, J. M., Korte, S. M., De Boer, S. F., Van Der Vegt, B. J., Van Reenen, C. G., Hopster, H., De Jong, I. C., Ruis, M. A. and Blokhuis, H. J.,** 1999, Coping styles in animals: Current status in behavior and stres-physiology. *Neurosci. Biobehav. Rev*. 23:925-935pp.
- Kozanoğlu, H.,** 2010, Farklı aydınlatma programlarına bağlı olarak değişen endojen melatonin döngüsünün etlik piliçler üzerindeki etkileri. *Doktora tezi*.
- Kristensen, H. H., White, R. P. and Wathes, C. M.,** 2009, Light intensity and social communication between hens. *British Poultry Science*. 50:649-656pp.
- Launay, F., Mills, A.D. and Faure, J.M.,** 1991, Social motivation in Japanese quail *Coturnix coturnix japonica* chicks selected for high or low levels of treadmill behaviour. *Behav. Process*. 24:95–110pp.
- Lehner, P. N.,** 1992, Sampling methods in behaviours research. *Poultry Science*. 71:643-649pp.
- Lewis, P. D.,** 2006, Constant and changing photoperiods in the laying period for broiler breeders allowed [corrected] normal or accelerated growth during the rearing period. *Poult Sci*. 85:321-5. 2006

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lewis, P.D., Danisman, R. and Gous, R. M.,** 2009, Photoperiodic responses of broilers. I. Growth, feeding behaviour, breast meat yield, and testicular growth. *Brit. Poult. Sci.* 50:657-666pp.
- Lewis, P.D. and Morris, T.R.,** 1998, Responses of domestic poultry to various light sources. *World's Poult. Sci. J.* 54: 72-75.
- Li, T., Howland, C. H. and Troilo, D.,** 2000, Diurnal illumination patterns affect the development of the chick eye. *Vision Research* 40:2387–2393pp.
- Marin, R.H., Freytes, P., Guzman, D. and Jones, R.B.,** 2001, Effects of An Stressor on Fear and on the Social Reinstatement Responses of Domestic Chicks to Cagements and Strangers. *Applied Animal Behaviour Science.* 71:57-66.
- May, J. D., and B. D. Lott.,** 1992, Effect of periodic feeding and photoperiod on anticipation of feed withdrawal. *Poult. Sci.* 71:951–958pp.
- Mills, A. D., Jones, R. B., Faure, and Faure, J. M.** 1995, Species specificity of social reinstatement in Japanese quail *Coturnix japonica* genetically selected for high or low levels of social reinstatement behaviour. *Behav. Proc.* 34:13-22.
- Mormede, P., Andanson, S., Auperin, B., Beerda, B., Guemene, D., Malmkvist, J., Manteca, X., Manteuffel, G., Prunet, P., Van Reenen, C. G., Richard, S. & Veissier, I.,** 2007, Exploration of The Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Function as A Tool to Evaluate Animal Welfare. *Physiol. Behav.* 92:317-339pp.
- Newberry, R. C., Keeling, L. J., Estevez, I. and Bilcik, B.,** 2007, Behaviour when young as a predictor of severe feather pecking in adult laying hens: The redirected foraging hypothesis revisited. *Applied Animal Behaviour Science.* 107: 262–274pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nichelmann, M., Höchel, J. And Tzschentke, B.,** 1999, Biological rhythms in birds-development, insights and perspectives, *Comperative Biochemistry and Physiology Part A*, 124:429-437pp.
- Noyan,A.,**1989, *Fizyoloji Ders Kitabı ,Meteksan A.Ş. Türkiye.* 899-1083ss.
- Olanrewaju, H. A., Thaxton, J. P., Dozier III, W. A., Purswell, J., Roush, W. B. and Branton, S. L.,** 2006, A review of lighting programs for broiler production. *International Journal of Poultry Sci.* 5(4)301-308.
- Othani, S. and Leeson, S.,** 2000, The Effect of İntermittent Lighting on Metabolizable Energy İntake and Heat Production of Male Broilers. *Poultry Science.* 79:167-171.
- Özkan, S., Yalçın, S., Akbaş., Y., Kırkpınar, F.Gevrekçi, Y .and Türkmüt, L.,** 2006, Effects of short day (16L:8D) lenght on broilers:some physiological and welfare indices. *XII.European Poultry Conference,Verona.Italy.WPSA*
- Özkan, S., Yalçın, S, Akbaş, Y., Kırkpınar, F., Gevrekçi, Y. and Türkmüt, L.,** 2009, Effect of short day (16A:8K) lenght on broilers: some physiological and welfare indices. *XII. European Poultry Conference, Verona. Italy. WPSA.*
- Özkan, S. ve Yalçın, S.,** 2008, Kuluçkada döngüsel aydınlatmanın (16A:8K)embriyo ve civcivlerde stres düzeyine etkisi ve melatonin hormonu ile ilişkiler. *TÜBİTAK,Proje No:1070642,Kesin Rapor(Yayınlanmamış).*
- Özkan, S. and Yalçın, S.,** 2009, Effect of photoperiod on pre and postnatal growth and early stres responses of broiler chicks. 4th Workshop on Fundemental Physiology and Perinatal Development in Poultry. *Program and Abstracts Book ,10-12 September, Bratislava, 37pp.*

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Peebles, E. D., Keirs, R. W., Bennett, L. and Cummings, T. S.,** 2004, Relations Among Post-Hatch Physiological Parameters in Broiler Chick Hatched From Young Breeder Hens And Subjected To Delaying Brooding Placement. *Int. J.Poult. Sci.* 3(9):578-585pp.
- Prescott, N. B., Kristensen, H. H. and Wathes, C. M.,** 2004, Light in measuring and auditing broiler welfare. *Edt. Weeks ,C. CABI Publishing, USA.* 101-115pp.
- Radke, W. J., Albasi, C. M. and Harvey, S.,** 1984, Dietary Sodium and Adrenocortical Activity in Ducks (*Anas Platyrbyncbos*) and Chickens (*Gallus Domesticus*). *Gen. Comp. Endocrinol.* 56, 121pp.
- Ravindran, V., D. V. Thomas, D. G. Thomas and P. C. H. Morel,** 2006, Performance and Welfare of Broiler as Affected by Stocking Density and Zinc Bacitracin Supplementation. *Animal Science.* 77:110-116pp.
- Renden, J. A., Bilgili, S. F., Lien, R. J., Kincaid, S. A.,** 1991, Live performance and yields of broilers provided various schedules. *Poultry Sci.* 70: 2055.
- Renden, J. A., Moran, E. T. and Kincaid, S. A.,** 1996, Ligthing programs for broilers that reduce leg problems without loss of performance or yield. *Poultry Science.* 75:1345-1350pp.
- Riedstra, B. and Groothuis, T. G. G.,** 2004, Prenatal light exposure affect early feather-pecking behaviour in the domrstic chick. *Animal Behaviour.* 67:1037-1042pp.
- Rodenburg T. B., Cornlissen, S. J. B., Buitenhuis, A. J.,** 2003, Heritability of Feather Pecking and Open-Field Response of Laying Hens at Two Different Ages. *Poultry Science.* 82:861–867.
- Rovee, C. K., Kaufman, L. W. and Collier, G. H.,** 1977, Components of predation defense behaviour in chickens: Evidence for endogenous rhytmicity. *Physiology and Behavior.* 19:663-671pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rozenboim, I., Robinzon, B. and Rosenstrauch, A.,** 1999, Effect of light source and regimen on growing broilers. *Br. Poult. Sci.* 40: 452-457.
- Sahin, K., Onderci, M. and Gursu, M. F.,** 2004, Effect of melatonin supplementation on biomarkers of oxidative stress and serum vitamin and mineral concentrations in heat depressed Japanese quail. *Journal of Applied Poultry Research.* 13(2):342-348pp.
- Saito, E. S., Kaiya, H.İ Tachibana, T., Tomonaga, S., Denbow, D. M., Kangawa, K., Furuse, M.,** 2005, Inhibitory effect of ghrelin on food intake is mediated by the corticotropin-releasing factor system in neonatal chicks. *Regul. Pept.* 125:201-208pp.
- Savory, C.J.,** 1976. Broiler growth and feeding behaviour in three different lighting regimes. *Br. Poult. Sci.* 17:557-560.
- Satterlee, D. G., Abdullah, R. B. and Gildersleeve, R. P.,** 1980, Plasma Corticosterone Radioimmunoassay and Levels in the Neonate Chicken. *Poult. Sci.* 59:990pp.
- Shafey, T. M., Al-Mohsen, T. H., Al-Sobayel, A. A., Al-Hassan, M.J and Ghannan, M. M.,** 2002, Effects of eggshell pigmentation and egg size on the spectral properties and characteristics of eggshell of meat and layer breeder eggs. *Asian-Australian Journal of Animal Science.* 2:297-302pp.
- Shafey, T. M., Al-Sobayel, A. A., Al-Mohsen, T. H., Al-Batshan, H. A., Al-Hassan, M. J. and Ghannan, M. M.,** 2004, Effects of Continuous White Fluorescent Light Incubation of Eggs upon Thyroid Hormones and Other Blood Constituents at Hatching, Post-hatch Performance, and Carcass Quality of Meat Chickens. *J. KING Saud. Univ.* 17(1):1-10pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shafey, T. M., Al-Batsan, H. A. Ghannam, M. M., Al-Ayed, M. S.,** 2005, Effect of intensity of egg shell pigment and illuminated incubation on hatchability of brown eggs. *British Poultry Science*. 46:190-198pp.
- Shanawany, M. M.,** 1990, Acceleration of embryonic development and hatching time by photoperiodic stimulation. *Archiv für Geflügenkunde*. 54:187-189pp.
- SAS Institute,** 2000, JMP , Statistics and Graphics Guide Version 4 .SAS Inst. Inc. Cary.
- Satterlee, D. G., Abdullah, R. B. and Gildersleeve, R. P.,** 1980, Plasma Corticosterone Radioimmunoassay and Levels in the Neonate Chicken. *Poult. Sci.* 59:990pp.
- Scott, T. R., Johnson, W. A., Satterlee, D. G. and Gildersleeve, R. P.,** 1981, Circulating levels of corticosterone in the serum of developing chick embryos and newly hatched chicks. *Poult. Sci.* 60:1314-1320pp.
- Selye, H.,** 1976, Forty Years of Stres Research: Principal Remaining Problems and Misconceotions. *Can. Med. Assoc. J.* 115(1):53-56pp.
- Siegel, H. S.,** 1995, Gordon Memorial Lecture. Stres, Strains and Resistance. *Br. Poult. Sci.* 36:3-22pp.
- Siegel, P. B., Isakson, S. T., Coleman, F. N., and Huffman, B. J.,** 1969, Photoacceleration of development in chick embryos. *Comp. Biochem. Physiol.* 28:753-758pp.
- Sonatro, C. S., Damkjer Lund, J. and Vestergaard, K. S.,** 2002, Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broiler. *British Poultry Science*. 43:344-354pp.
- Suarez, S. D., Gallup, G. G.,** 1983, Social reinstatement and open-field testing in chickens. *Anim. Learn. Behav.* 11: 119-126pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tzschentke, B., Basta, D. and Nichelmann, M.,** 2001, Epigenetic temperature adaptation in birds: peculiarities and similarities in comparison to acclimation. *News Biomed. Sci.*, 1:26-33s.
- Vaisanen, J. and Jensen, P.,** 2004, Responses of young red jungle fowl (*Gallus gallus*) and white leghorn layers to familiar and unfamiliar social stimuli. *Poultry Science*. 83:335-343pp.
- Vallortigara, G.,** 1992, Right hemisphere advantage for social recognition in the chick. *Neuropsychologia*. **30**:761–768pp.
- Walter, J. H. and Voitle, R. A.,** 1972, Effects of photoperiod during incubation on embryonic and post-embryonic development of quail and chickens. *British Poultry Science*. 14:533-540pp.
- Weeks, C.,** 2005, Workshop Focuces on Lighting;The Highlights From a Recent Conference on Lighting for Domestic Poultry. *Poultry International*. June 2005.P:32-34pp.
- Yalçın, S., Özkan, S., Çabuk, M., Siegel, P. B.,** 2001, Criteria for evaluating husbandry practices to alleviate heat stress in broilers. *Journal Applied Poultry Research*. 12:382-388pp.
- Zeman, M., Buyse, J., Herichova, I. and Decuypere, E.,** 2001, Melatonin decrease heat production in female broiler chickens. *Acta. Vet. Brno* 70: 15-18.
- Zeman, M., Gwinner, E. and Somogyova, E.,** 1992, Development of melatonin rhyhm in pineal gland and eyes of chick embryo. *Experientia*, 48:766-768pp.
- Zeman, M., Gwinner, E., Herichova, I., Lamosova, D. and Kostal, L.,** 1999, Perinatal development of circadian melatonin production in domestic chicks. *Journal of Pineal Research*. 26:28-34pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Zeman, M., Pavlik, P., Lamosova, D., Herichova, J. And Gwinner, E., 2004,** Development of circadian rhythmicity: entrainment of rhythmic melatonin production by light and temperature in the chick embryo. *Avian and Poultry Biology Reviews*. 15(3/4)197-204pp.
- Zhang, R., Nakanishi, T., Ohgushi, A., Ando, R., Yoshimatsu, T., Denbow, D. M., Furuse, M., 2001a.** Interaction of corticotropin-releasing factor and glucagon-like peptide-1 on behaviors in chicks. *Eur. J. Pharmacol.* 430:73-78pp.
- Weaver, W. D. Jr., and P. B. Siegel., 1968,** Photoperiodism as a factor in feeding rhythms of broiler chickens. *Poult. Sci.* 47:1148–1154pp.
- Xin, H., Berry, I. L., Barton, T. L. and Tabler, G. T., 1993,** Feeding and Drinking Patterns of Broilers Subjected to Different Feeding and Lighting Programs. *J. Applied Poultry Research*. 2:365-372pp.
- 2007/43/EC,** European Council Directive, 2007, Laying Down Minimum Rules for the Protection of Chickens Kept for Meat Production, *Official Journal of the European Union*. 12 July, L182, 19-28pp.

ÖZGEÇMİŞ

01.01.1983 tarihinde İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmir’de tamamladı. 2001’de başladığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü’nde Lisans eğitimini 2006 yılında tamamladı. 2009 yılında E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsün’de Zootekni Bölümü Hayvan Yetiştirme Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı ve eğitimi halen devam etmektedir.