

**YUMURTACI TAVUKLARDA TERMAL KAMERA İLE
BELİRLENEN VÜCUT SICAKLIĞI DEĞERLERİYLE
YUMURTA ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Abdirizak Mohamud YUSUF

Veterinerlik Zootekni Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ekrem LAÇİN**

Yüksek Lisans Tezi-2019

**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**YUMURTACI TAVUKLARDA TERMAL KAMERA İLE
BELİRLLENEN VÜCUT SICAKLIĞI DEĞERLERİYLE
YUMURTA ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Abdirizak Mohamud YUSUF

**Veterinerlik Zootekni Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ekrem LAÇİN**

**ERZURUM
2019**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**YUMURTACI TAVUKLARDA TERMAL KAMERA İLE
BELİRLENEN VÜCUT SICAKLIĞI DEĞERLERİYLE YUMURTA
ÜRETİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Abdirizak Mohamud YUSUF

Tez Savunma Tarihi : 17.06.2019

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ekrem LAÇIN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Bahri BAYRAM (Gümüşhane Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ömer ÇOBAN (Atatürk Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki Jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Duygu ARIKAN
Enstitü Müdürü

**Yüksek Lisans Tezi
ERZURUM - 2019**

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Türkiye ve Dünyada Yumurta Üretimi	5
2.2. Türkiye ve Dünyada Yumurta Tüketimi.....	7
2.3. Yumurtanın İnsan Beslenmesindeki Önemi	8
2.4. Yumurtanın Bileşimleri	9
2.5. Yumurta Verimini Etkileyen Faktörler.....	9
2.6. Yumurtacı Tavukların Verim Yönlerine Göre Ayıklanma Kriterleri.....	11
2.7. Verimsiz Tavukların Ayıklamasının Ekonomik Önemi	14
2.8. Denemede Kullanılan Yumurtacı Hibritler.....	14
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Hayvan Materyali	18
3.1.2 Yem Materyali	18
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Deneme Planı ve Denemenin Yürütülmesi.....	19
3.2.2. Yumurta Verimi.....	19
3.2.3. Canlı Ağırlık	20

3.2.4. Kümes İçi Sıcaklık ve Nem Değerleri	20
3.2.5. Çeşitli Vücut Sıcaklıklarının Belirlenmesi	21
3.3. İstatistiksel Analizler	22
4. BULGULAR.....	23
4.1. Deneme Gruplarında Yumurta Verimi	23
4.2. Deneme Gruplarında Ortalama Haftalık Yumurta Verimi	23
4.3. Deneme Gruplarında Haftalık Yumurta Verimi	24
4.5. Tavukların Baş Kısımlarından Sabah Saatlerinde �l��len Sıcaklık Değerleri.	26
4.6. Sabah Baş Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	27
4.7. Deneme Gruplarında Haftalara Göre Sabah Baş Sıcaklık Değerleri	28
4.9. Tavukların Ayak Bölümünden Sabah Saatlerinde �l��len Sıcaklık Değerleri.	30
4.10. Sabah Ayak Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri	30
4.11. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak Sabah Ayak Sıcaklık Değerleri	31
4.13. Tavukların Baş Kısımlarından �ğlen Saatlerinde �l��len Sıcaklık Değerleri.	33
4.14. Öğlen Baş Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	34
4.15. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak �ğlen Baş Sıcaklık Değerleri.....	35
4.17. Tavukların Ayak Kısımlarından �ğlen Saatlerinde �l��len Sıcaklık Değerleri...	37
4.18. Ayak Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	37
4.19. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak �ğlen Ayak Sıcaklık Değerleri	38
4.21. Regresyon Denklemleri	40
4.22. ROC Analizi	41
5. TARTIşMA.....	43
6. SONUÇ VE �NER�LER.....	47
KAYNAKLAR	49
EKLER	55

EK-1. ÖZGEÇMİŞ	55
EK-2. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	56
EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU	57

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitim sürecimin tez konusunun belirlenmesi, tezin planlanması, yürütülmesinde, değerlendirilmesi, düzeltmelerin ve sonuçlandırılmasında yardımlarından dolayı, değerli bilim insanı Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem LAÇİN'e en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Yüksek Lisans tezim süresince yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana daima yol gösteren ve tez verilerinin değerlendirilmesinde emeği çok büyük olan hocam, Sayın Prof. Dr. Ömer ÇOBAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda Desteklerinden dolayı Prof. Dr. Ahmet YILDIZ'a, Prof. Dr. Nilüfer Sabuncuoğlu ÇOBAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Fatih Yıldırım'a, Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ'e ve Arş. Gör. Uğur ÖZENTÜRK'e şükranlarımı sunarım. Ayrıca, yüksek lisans eğitimim süresince bana burs imkânı sağlayan Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı'na (YTB) ve Hayatıma girdiği andan itibaren benden desteklerini esirgemeyen değerli annem Halimo Hassan Alasow, değerli babam Mohamud Yusuf Addow'a ve kardeşlerim'a şükranlarımı sunarım. Tez çalışmamı, TYL-2019-6973 proje kodu ile finans kaynağını sağlayan Üniversitemiz BAP koordinatörlüğüne teşekkür ederim.

Abdirizak Mohamud YUSUF

ÖZET

Yumurtacı Tavuklarda Termal Kamera ile Belirlenen Vücut Sıcaklığı Değerleriyle Yumurta Üretimi Arasındaki İlişkiler

Amaç: Bu çalışma, kümeslerde yetiştirilen düşük verimli yumurtacı tavukların objektif metotlarla ayıklanmasının yapılabilirliği için planlanmıştır.

Materyal ve Metot: Denemede hayvan materyali olarak 60 haftalık yaşta toplam 16 adet iki farklı yumurtacı hibrit (Lohman White ve Lohman Brown) kullanılmıştır. Çalışma 16 hafta sürmüştür. Araştırmada kullanılan tavuklarda sabah ve öğleden sonra olmak üzere baş ve ayak bölgelerinden termal kamera yardımıyla vücut sıcaklığı değerleri alınarak yumurta verimi ile ilişkilendirilmiştir.

Bulgular: Denemede yumurta verimi bakımından hibritler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.001$) olmuştur. Kahverengi yumurtacı hibritlerde yumurta verimi %88.05 iken beyaz hibritlerde, %95.08 olmuştur. Beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde sabah ve öğleden sonra baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları bakımından hibritler arasında çok önemli ($P<0.001$) istatistiksel farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Araştırma süresince beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde sabah ayak bölümünden alınan sıcaklık değerleri bakımından hibritler arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmezken ($P>0.05$), öğleden sonra alınan sıcaklık değerleri bakımından ise hibritler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Yumurta verimi ile vücut sıcaklığı değerleri arasındaki ilişkinin saptanması amacıyla ROC (receiver operating characteristic) tanı testi kullanılmıştır. Testin sonucuna göre sadece sabah-baş bölgesinden alınan sıcaklık derecesi ile yumurta verimi arasında önemli kritik nokta belirlenmiştir. Buna göre sabah baş bölümünden alınan sıcaklık derecesi 38.3 °C ve daha yukarı olan tavukların yüksek verimli olduğu, 38.3 °C den daha düşük sıcaklık derecesine sahip olan tavukların ise daha düşük verimli olmuştur.

Sonuç: Sonuç olarak termal kamera ile sabah saatlerinde baş bölgesinden alınan sıcaklık değeri ile verime yönelik daha objektif bir ayıklamanın yapılabileceği söylenilebilir.

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı tavuk, yumurta üretimi, termal kamera, ayıklama

ABSTRACT

The Relationship between Body Temperature and Egg Production Determined by a Thermal Camera in Laying Hens.

Aim: This study was carried out to investigate the culling of low-producing hens from a laying flock by objective methods.

Material and method: A total of 16 of two commercial laying hybrids (Lohmann White and Lohmann Brown) at 60 weeks of age, were used in this study. The body temperature of the chickens used during the trial period were obtained from the head and foot regions with the help of a thermal camera and the egg production has been associated.

Results: Considering the egg production, differences between hybrids were statistically significant ($P < 0.001$). Egg production was 88.05% in brown laying hybrids and 95.08% in white laying hybrids. In terms of average temperature values taken from the head section in the morning and afternoon, the differences between White and brown laying hybrids were found to be statistically significant ($P < 0.001$). In terms of temperature values taken from the morning foot section, differences between white and brown laying hybrids were not statistically significant ($P > 0.05$) during the experimental period. Considering the temperature values taken in the afternoon, differences between the hybrids were statistically significant ($P < 0.01$). ROC (receiver operating characteristic) analysis has been used to determine the relationship between egg production and body temperature. According to the result of the test, the critical point between the temperature of the morning (head region) and the egg yield was determined. Accordingly, chickens having a temperature higher than 38.3°C were laying more eggs than those having a temperature lower than 38.3°C .

Conclusion: The trial lasted 16 weeks and its conclusion, we can infer from the experiment conducted during this study that the temperature value taken from the head section in the morning by the thermal camera can be used to identify the low producing hens in laying flocks.

Keywords: Laying hens; egg production; thermal camera; culling

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
G	: Gram
Kg	: Kilogram
m	: Metre
S_̄	: Standart Sapma
̄	: Ortalama
%	: Yüzde
µm	: Mikrometre

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.2.3.1. Tavukların tartılması	20
Şekil 3.2.5.1. Termal görüntü (Lohman Brown	21
Şekil 3.2.5.2. Termal görüntü (Lohman White)	21
Şekil 3.2.5.3. Normal görüntü (Lohman Brown)	21
Şekil 3.2.5.4. Normal görüntü (Lohman White).....	21
Şekil 3.2.5.5. Testo 885-2 Termal kamera	22
Şekil 3.2.5.6. vücut sıcaklığının ölçülmesi.....	22
Şekil 4.22.1. Sabah baş sıcaklığı-yumurta verimi arasında en yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine karşılık gelen kesim noktası	41
Şekil 4.22.2. Sabah baş sıcaklığı, sabah ayak sıcaklığı, öğlen baş sıcaklığı ve öğlen ayak sıcaklığı ile yumurta verimi arasında en yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine karşılık gelen kesim noktası	42

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Yıllara göre Türkiye tavuk yumurtası üretimi (Bin adet).	5
Tablo 2.2. Dünya yumurta üretiminde ilk 20 ülke	6
Tablo 2.3. Yumurta üretiminin kıtalara göre dağılımı	7
Tablo 2.4. Bazı ülkelerin yumurta tüketimi değerleri	7
Tablo 2.4. Yumurtanın % kimyasal bileşimi	9
Tablo 2.5. Farklı vücut kısımlarının verim ile ilişkisi.....	11
Tablo 2.6. Yumurtacı tavuklarda sarı rengin solma sırası	12
Tablo 2.7. Tüy dökümüne göre verim ve yem tüketimi.....	14
Tablo 2.8.1. Bazı beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin performans parametreleri	15
Tablo 2.8.2. Lohman Brown yumurtacı hibritlerin performans parametreleri	16
Tablo 2.8.3. Lohman White yumurtacı hibritlerin performans parametreleri.....	16
Tablo 3.1.2.1. Denemede kullanılan yemin kimyasal kompozisyonu	19
Tablo 3.2.3.2. Denemede kullanılan hibritlerin canlı ağırlıklarına ait tanımlayıcı istatistikler.....	20
Tablo 3.2.4.1. Deneme süresince kümes sıcaklık ve nem değerleri	21
Tablo 4.1. Deneme gruplarına ait yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.	23
Tablo 4.2. Deneme süresince her iki gruba ait haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.	24
Tablo 4.3. Lohmann Brownlarda haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.....	25
Tablo 4.4. Lohmann Whitelerde haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.....	25

Tablo 4.5. Yumurtacı hibritlerde sabah saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.....	26
Tablo 4.6. Deneme süresince gruplara ait sabah baş bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.	27
Tablo 4.7. Lohmann Brownlarda haftalık sabah baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	28
Tablo 4.8. Lohmann Whitelerde haftalık sabah baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	29
Tablo 4.9. Yumurtacı hibritlerde sabah saatlerinde ayaklardan alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart sapma değerleri.....	30
Tablo 4.10. Deneme süresince gruplara ait sabah ayak bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	31
Tablo 4.11. Lohmann Brownlar da haftalık sabah ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	32
Tablo 4.12. Lohmann Whitelerde haftalık sabah ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	32
Tablo 4.13. Yumurtacı hibritlerde öğle saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.	33
Tablo 4.14. Deneme süresince gruplara ait öğlen baş bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	34
Tablo 4.15. Lohmann Brownlardaki haftalık öğlen baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	35
Tablo 4.16. Lohmann Whitelerde haftalık öğlen baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.....	36

Tablo 4.17. Yumurtacı hibritlerde öğle saatlerinde ayak bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.	37
Tablo 4.18. Deneme süresince gruplara ait öğlen ayak bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.	38
Tablo 4.19. Lohmann Brownlarda haftalık öğlen ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.	39
Tablo 4.20. Lohmann Whitelerde haftalık öğlen ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.	39
Tablo 4.21. Yumurtacı hibritlere yumurta verimi ile değişik vücut bölgelerinden alınan sıcaklıklar arasındaki regresyon denklemleri	40
Tablo 4.22. Roc analizine ait tanımlayıcı istatistikler.	42

1. GİRİŞ

Bir insanın dengeli beslenebilmesi için her kg canlı ağırlığı için bir 1 g protein alması gereklidir. Ortalama 70 kg ağırlığında bir insan günlük 70 g protein almalıdır. Alınması gerekli bu proteinin en az yarısının hayvansal orjinli olması gereklidir. Ortalama 50-60 g ağırlığındaki bir yumurta, ergin bir insanın günlük protein ihtiyacının %10'unu karşılamaktadır.¹

Hayvansal orjinli gıda maddeleri insan beyni için bir yakıt gibi değerlendirilmektedir.² Bilimsel çalışmalarda, matematik ve fen problemlerini çözümünde yüksek oranda hayvansal protein tüketen insanların daha başarılı olmuştur. Ayrıca toplumların külür düzeyleri ile tüketilen hayvansal orjinal besin madde miktarları arasında ilişki olduğu bildirilmiştir. Bu bakımdan tavuklardan elde edilen yumurta tek başına bile insanoğlunun hayvansal protein açığını kapatabilen besin maddesidir. Tavuklar insanlara 4.000 yıldan fazla bir süredir et ve yumurta sağlamaktadır.³

Yumurta, protein ve mineral kaynağı olarak büyük bir öneme sahiptir ve bu özelliğini uzun yıllar devam ettirecektir.^{4,5} Yumurta, anne sütü dışında insanın ihtiyaç duyduğu tüm besin maddelerini taşımaktadır. Yumurta düşük enerji içeriğine rağmen esansiyel özellikte olan gıda bileşenlerini yüksek oranda bulundurması nedeniyle besleyici değeri de yüksektir.^{6,7}

Yumurta, hayvansal orjinal gıda maddeleri içerisinde en önemli proteine sahiptir. Çünkü yumurta proteini insanlar için gerekli olan esansiyel amino asitleri yeterli ve dengeli miktarlarda taşımaktadır.⁸ Esansiyel amino asitlerce zengin olduğundan dolayı yumurtanın biyolojik değeri 100 olarak kabul edilmektedir. Dengeli beslenme açısından dışarıdan alınacak en önemli gıda maddesi yumurtadır.^{1,9} Yumurta proteini biyolojik değer bakımından diğer gıda maddeleriyle karşılaştırıldığında %95'lik sindirilebilirlik

değeri ile ilk sırayı almaktadır. Bunu sırasıyla %85 ile süt, %76 ile balık ve %74 ile sığır eti izlemektedir.^{9, 10}

Yumurta akı ve sarısının vitamin ve mineral madde içerikleri farklıdır. Sarı kısmında vitamin A, D, E, tiyamin, riboflavin, biyotin, kolin ve pantotenik asit bulunmaktadır. Ak kısmı ise niasin bakımından zengindir. Mineral maddelerden sodyum, potasyum, klor, kükürt ve magnezyum yumurta akında bulunurken, fosfor, kalsiyum, çinko, demir ve bakır ise daha çok sarı kısımda bulunmaktadır.^{1,9,11}

Kabuksuz bir yumurtanın %73.6 su, %12.8'i protein, %11.8'i lipit ve %1.0'i diğer organik bileşikler oluşturmaktadır. Yumurta sarısının temel bileşeni lipitlerdir. Ayanı zamanda sarı kısmında %5.7-16.6 protein, %1.1 mineral madde ve %0.2-1 karbonhidrat bulunmaktadır. Lipitler trigliserid, fosfolipid, kolesterol, serebrosid ve diğer iz miktardaki lipidlerden oluşmaktadır.¹²

Yüksek kolesterol içeriği ile ilgili şüpheler nedeniyle Avrupa Birliği Ülkelerinde 1950 ve 1990'lı yıllar arasında yumurta tüketimi azalmıştır. Bu eğilim son 10 yıldan beri tersine dönmüştür. Yumurtada bulunan lesitin, kolesterol seviyesini düşürmektedir. Lesitin, zararlı kolesterolü etkili bir şekilde nötralize etmektedir. Bu nedenle kalp doktorlarının gün aşırı yumurta yemeyi teşvik etmesi sayesinde başta Asya ülkeleri olmak üzere yumurta tüketimi üç katına çıkmış ve artış trendi hala devam etmektedir.¹³

Dünya'da kıtalar bazında en fazla yumurta üretimi Asya kıtasında gerçekleştirilmektedir. Bu kıtayı sırasıyla; Amerika, Avrupa ve Afrika izlemektedir. Türkiye'de yumurta üretimi ve tüketimi son yıllarda gelişmiş ülkeler seviyesine ulaşmıştır.¹⁴

Eskiden insanoğlu kendi yumurta ihtiyacını karşılamak için 5 ila 10 arasında tavuk yetiştirme eğilimindeydiler. Ancak artan nüfusa paralel olarak insanlığın besin madde

ihtiyacı da arttığı için zamanla yetiştirilen tavuk sayıları da arttırmaya başlamış ve sürü büyüklüğü de 400 tavuğa ulaşmıştır.

Yüzyıl önce yumurta üretiminde kullanılan tavuk materyalleri saf ırklar olup tavuk başına yumurta verimi ortalama olarak 100 yumurta idi. Ancak günümüzde ise saf ırklar yerini genetik kapasitesi oldukça yüksek yumurtacı hibritlere bırakmıştır.¹⁵

Hayvancılıkta hibrit üretimi ilk kez 1942 yılında Henry Wallace tarafından tavuklar üzerinde uygulanmıştır.¹⁶ ABD’de 1950 yıllarında ticari amaçla başlayan hibrit materyali üretimi giderek bütün dünyaya yayılmıştır. Kullanma melezlemesinde kullanılan ırkların döllerinde, heterosisten dolayı daha üstün performans gözlenmektedir. Ancak heterosis gösteren döller (hibritler) kendi aralarında çiftleştirildiğinde genetik açılma nedeniyle bu üstün kabiliyetlerini gösteremezler. Bu nedenle hibritlerin ebeveyn hatlarından sürekli üretilmeleri gerekir. Bu çalışmaların sonucunda kombine ve yumurta verim yönlü standart tavuk ırklarının yerini ticari hibritler almıştır. Tavuk başına yıllık yumurta verimi yaklaşık 100 yıl kadar önce 100 adet iken, günümüzde yumurtacı hibritlerden 300 adet in üzerinde yumurta alınmaktadır.²¹

Dünyada ve Türkiye’de hayvancılık sektöründe en gelişmiş sektör kanatlı sektörüdür. Yumurta üretim amacıyla oldukça büyük kapasiteli kümesler yapılmaktadır. Ekonomik bir yetiştiricilik yapmak için üretimde kullanılan hibritlerden verimsiz olanlarının kümeden uzaklaştırılması gereklidir. Çünkü düşük verimli ve verimsiz tavukların ayıklaması sürüdeki diğer tavuklara daha fazla yem ve alan sağlayacaktır.

Büyütme döneminde (0- 18. haftalar arası) yapılması muhtemel yetiştiricilik hataları ki en önemlilerinden olan hedef canlı ağırlıkların istenilen seviyelerde olmaması durumunda genellikle tavuklar daha düşük verimli olurlar.

Yumurtacı işletmelerde en önemli girdi maliyetini yem materyali (%65-70) oluşturmaktadır. Yumurtacı tavuklarda kullanılan rasyonun protein ve enerji kapsamı

yüksek olduğu için diğer çiftlik hayvanlarına oranla daha pahalı olurlar. Yukarıda belirttiğimiz gibi yüksek kapasiteli kümeslerde (100.000 tavuk) 1 g seviyesinde yem tasarrufu yapıldığında toplamda günlük 100 kg civarında daha az yumurta yemi kullanılmaktadır. Kaldı ki yumurtacı hibritler günlük ortalama 110-120 g arasında yem tüketmektedir. Bu açıdan verimsiz tavukların boşuna yem yemlerini önlemek ve sürüden uzaklaştırılması gerekmektedir. Genellikle günümüzde verimsiz tavukları ayıklamak için daha çok sübjektif metotlar kullanılmaktadır. Verimsiz tavukları vücudunun baş (ibik ve sakal, göz, göz halkası, gaga), karın, kasık kemikleri ve vent gibi bazı kısımlarını göz önünde bulundurarak ayıklanmaktadır.¹⁸

Bu çalışma, yumurtacı kümeslerde yetiştirilen verimsiz tavukların daha objektif metotlar ile ayıklanmasının yapılabilirliği için planlanmıştır. Genel olarak yüksek yumurta verimine sahip tavuklarda yüksek metabolizma hızı nedeniyle vücut sıcaklıkları yüksektir. Buna karşılık verimsiz tavuklarda ve gürk olan tavuklarda vücut sıcaklıkları nispeten düşüktür.¹⁹ Bu bilgiden yola çıkarak termal kamera kullanımı ile ayıklama işleminin daha gerçekçi ve hızlı olarak yapılması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Türkiye ve Dünyada Yumurta Üretimi

Türkiye’de kanatlı hayvan varlığı her yıl önemli derecede artış göstermektedir. Toplam kümes hayvanları sayısı 2018 yılında bir önceki yıla göre (2017) %3.2 artmıştır. Yumurta tavuğu sayısı ise %2,1 artışla 124 milyon 55 bin âdete ulaşmıştır.²⁰

2018 yılında Türkiye’de 266 adet yumurtacı damızlık kümesi, 3211adet kapalı ticari yumurtacı kümesi ve 814 adet açık ticari yumurtacı kümes bulunmaktadır.⁵² Türkiye’de 2018 yılı itibariyle toplam kümes hayvan sayısının %98,6’sını tavuk türleri oluşturmaktadır. Tavuklar içerisinde ise % 67.5’ini et tavuğu ve % 31.1’i ise yumurta tavuğu almaktadır. Türkiye’nin yıllar itibariyle tavuk yumurtası üretimi Tablo 2.1’de verilmiştir. Tablo 2.1.1’de görüldüğü gibi 2018 yılında toplam 19.64 milyar adet yumurta üretimi gerçekleştirilmiştir. 2010-2018 yılları arasında yumurta üretiminde %40’a varan artış olmuş.

Tablo 2.1. Yıllara göre Türkiye tavuk yumurtası üretimi (Bin adet).²¹

Yıllar	Adet
2010	11 840 396
2011	12 954 686
2012	14 910 774
2013	16 496 751
2014	17 145 389
2015	16 727 510
2016	18 097 605
2017	19 281 196
2018	19 643 711

Dünya genelinde yumurta üretimine göre ülkelerin sıralanışı Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Dünya yumurta üretiminde ilk 20 ülke.¹⁴

Sıra	Ülke	Üretim (Ton)
1	Çin	31.338.856
2	ABD	6.258.795
3	Hindistan	4.847.500
4	Japonya	2.601.173
5	Brezilya	2.547.171
6	Meksika	2.171.198
7	Endonezya	1.527.135
8	Türkiye	1.250.075
9	Fransa	955.000
10	Ukrayna	886.500
11	Malezya	857.584
12	Almanya	826.200
13	Arjantin	813.000
14	Kolombiya	799.000
15	İran	782.000
16	İngiltere	752.000
17	İtalya	740.320
18	Kanada	550.000
19	Bangladeş	491.000
20	Mısır	428.700

Tablo 2.2 de görüldüğü gibi dünyada yumurta üretiminde ilk üç ülke sırasıyla Çin, ABD ve Hindistan'dır. Türkiye ise 2017 yılında bir önceki yıla göre %11,8 artış sağlayarak, dünya ülkeleri arasında ilk 8'e girmiştir. Dünya yumurta üretimini kıtalar bazında değerlendirilmesi Tablo 2.1.3 'de verilmiştir. 2017 yılı dünya yumurta üretiminin %62'sini karşılayan Asya, en önemli yumurta üreticisidir. ABD ise toplam yumurta üretimin %20'lik kısmını oluşturarak, ikinci büyük yumurta üreticisi konumundadır. Avrupa % 14 ve Afrika ise % 4'lük bir paya sahiptir.¹⁴

Tablo 2.3. Yumurta üretiminin kıtalara göre dağılımı. ¹⁴

Yer	Miktar (Ton)	Payı%
Dünya	80.088.559	100,00
Afrika	3.227.030	4,03
Amerika	15.783.331	19,71
Asya	49.690.163	62,04
Avrupa	11.056.631	13,81
Okyanusya	331	0,00

2.2. Türkiye ve Dünyada Yumurta Tüketimi

Dünya ülkelerin 2018 yılına ait kişi başına yumurta tüketim değerleri Tablo 2.3’de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi Japonya ve Çin’de kişi başına 300’ün üzerinde yumurta tüketildiği görülmektedir. Türkiye’de 2017 yılında kişi başı yumurta tüketimi 214 adettir.²² Yumurta tavukçuluğu sektöründe yaşanan büyük ilerlemeyle yıllar itibariyle üretimin artması, yumurtanın kolay ulaşılabilir ve ucuz olmasını sağlamıştır. Ayrıca önemli bir hayvansal gıda kaynağı olan yumurtanın üstün besin değerine sahip olması nedeniyle dünyanın her tarafında geçmişten günümüze insan beslenmesinde kıymetli bir hayvansal protein kaynağı olarak yerini korumaktadır. Bütün bu nedenlerden dolayı yumurta tüketimi her yıl artma trendindedir. ^{23,24}

Tablo 2.4. Bazı ülkelerin yumurta tüketimi değerleri. ²²

Sıra	Ülke	Adet/kişi	Sıra	Ülke	Adet/Kişi
1	Japonya	333	10	Kanada	242
2	Çin	307	11	Avusturya	235
3	Rusya	305	12	Almanya	230
4	Arjantin	280	13	Macaristan	227
5	ABD	277	14	Fransa	219
6	İspanya	267	15	İtalya	215
7	Yeni Zelanda	246	16	Türkiye	214
8	Danimarka	245	17	İngiltere	197
9	Avusturalya	244	18	Brezilya	192

2.3. Yumurtanın İnsan Beslenmesindeki Önemi

Yumurta insanların ihtiyaç duyduğu kaliteli proteini, temel vitamin ve mineralleri bünyesinde barındırmaktadır. Küresel yumurta tüketimi son 40 yılda üç kat artmıştır.²⁵ Genel olarak, dünya ülkeleri arasında yumurta tüketim seviyelerine göre farklılık göstermektedir. Yıllık yumurta tüketimi büyük ölçüde ülkenin zenginliği ve kanatlı hayvan sektörünün gelişimi ile belirlenmektedir. Türkiye’de hayvancılığın gelişmesi halkın dengeli ve sağlıklı beslenmesi yönünden önem taşımaktadır. Türkiye’de kişi başına 20-25 gram olan günlük hayvansal protein tüketiminin 35-40 grama çıkarılması gerekmektedir.^{26,19}

Yumurta sarısı ve akının kimyasal bileşimi aynı değildir. Yumurta akının kuru maddesinin yaklaşık tamamı proteinden oluşmaktadır. Yumurtadaki lipidlerin tamamına yakını sarıda toplanmıştır.²⁷

Diğer yandan yumurta, mineral ve vitamin bakımından zengin olduğu için kalori değerinin düşük olması (80 kcal) ve kişiye doyumluk hissi vermesinden dolayı kilo sorunu olanlara çekinmeden tavsiye edilebilecek ideal bir gıdadır.^{2,28} Bir yumurta ergin bir insanın günlük hayvansal protein ihtiyacının yaklaşık dörtte birini karşılayabilmektedir.^{6,29} Yumurta sarısında yağda eriyen vitaminler (A, D, E, K,) ile suda eriyen vitaminler (tiyamin, riboflavin, Niacin, Folik asit, pantotenik asit; ve vitamin B-12) bulunmaktadır. Vitamin C ise yumurtada bulunmamaktadır.^{30,31}

Bir yumurta yetişkin bir insanın ihtiyacı karşılaştırmak için, Vitamin A’nın %100’ünü, Vitamin D3’ün %18’ini, Linoleik asitin %7.2’sini, Riboflavinin (B2) %36’sını, B12’nin %160’ını, E Vitamininin %15’ini, Tiyaminin (B1) %17’sini, Folik asitin %45’ini, Fosfor ve Magnezyumun %15’ini, Kalsiyum ve Bakırın %9’unu, Çinkonun %17’sini, İyodun %35’ini, Demirin ise önemli bir kısmını karşılamaktadır.¹

2.4. Yumurtanın Bileşimleri

Yumurtanın; % 12.1'i protein, % 65.6'sı su, % 10.5'i yağ % 10.9'u mineral ve % 0.9'unu ise karbonhidrattan oluşmuştur (Tablo 2.4).

Yumurtanın besin kompozisyonunu sabit olmayıp, tavuğun yaşı, ırk, hattı, bireysel farklılıklar, yem maddeleri, çevre sıcaklığı, yumurta depolama şartları, depolama süresi, yumurta işlemeye hazırlama metotları, pişirme şekilleri bağlı olarak değişiklikler gösterir.^{32,33}

Tablo 2.4. Yumurtanın % kimyasal bileşimi.³⁴

Parametreler	Genel	Kabuk	Ak	Sarı
Ağırlık (g)	58	6	33	19
Su %	65.6	1.6	87.9	48.7
Kuru madde%	34.4	98.4	12.1	51.3
Protein %	12.1	3.3	10.6	16.6
Yağ %	10.5	-	-	32.6
Karbonhidrat	0.9	-	0.9	1
Mineraller	10.9	95.1	0.6	1.1

Tavuk yumurtasının ağırlığı 45 ile 65 g arasında değişmektedir. Bunun 33 gramı (% 58) yumurta akı, 19 gramı (% 32) yumurta sarısı ve 5-6 gramı da (% 11) yumurta kabuğuna karşı gelir.³⁴

2.5. Yumurta Verimini Etkileyen Faktörler

Modern tavukçuluk endüstrisinde kullanılan ticari yumurtacı hibritler, 20-22 hafta yaşta yumurtlamaya başlayıp ve yumurta verimi yaklaşık olarak 52-60 hafta (12-14 ay) devam etmektedir. Günümüzde kullanılan ticari yumurtacı hibritlerin tavuk başına yılda 290-320 yumurta elde edilebilmektedir. Hibritler, 19-20 haftalık yaşta %5'i, 28-30 hafta yaşta verim seviyelerinin zirve (%95-96) verim seviyesine ulaşmaktadır. Pik verim seviyesinden sonra tavukların yumurta verimi giderek azalan bir trende girmekte, yumurtlama hızı düşer ve yumurta verimi 75-77 haftalıklardan sonra% 65'in altına düşmektedir.³⁵

Yumurta tavuklarında verimi üzerine etkili olan faktörler; kullanılan hayvan materyali (hibrit), kuluçkalık yumurta ve günlük civciv ağırlığı, büyüme döneminde uygulanan (ibik, tırnak ve gaga kesimi) işlemler, cinsel olgunluk yaşı ve ağırlığı, aşırı sıcak ve soğğun etkisi, ışık ve özellikleri, hastalıklar, besleme şeklinde sıralanabilir.³⁶

Tavukçuluğun modern ve entansif olarak yapıldığı ülke ve bölgelerde tavuk eti ve yumurta üretiminde lokal ve saf kültür ırkı tavukların yerini genetik mühendisliği ve ıslah teknikleri yardımı ile geliştirilen yüksek verimli ticari hibrit tavuklar almıştır. Hibrit tavuklar yıllarca süren ıslah çalışmaları ile saf tavuk ırkları arasından geliştirilen soy ve hatlar arası yapılan test birleştirmeleri ile elde edilmişlerdir. Bu hibritler genetik yapıları ve uygulanan seleksiyon düzeyi bakımından birbirlerinden farklılık göstermektedir. Dünya genelinde üretilip pazarlanan ticari hibritlerin sayısı 40-50 arasında değişmekte olup bunlardan 15-20 kadar ticari hibrite ait büyük ebeveyn Avrupa ve Amerika ülkelerinden Türkiye'ye getirilerek çoğaltılmaktadır.³⁶

Yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık, ve cinsel olgunluk yaşı, yumurta verimi ile yumurta üretimi ve yumurta ağırlığı arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ticari yumurta tavukçuluğunda yumurta veriminde en yüksek seviyelere ulaşmak için, aynı canlı ağırlıkta, aynı yaşta hibritlerin olması önemlidir. Böylece sürüde üniformite sağlanmış olur.^{37, 38,39, 40}

Yumurtacı hibritler yaşlandıkça yumurta verimi azalırken yumurta ağırlığı da artar ve yumurta kalitesi düşer. Tavuklar yaşlandıkça artan yumurta büyüklüğü nedeniyle kabuk kırılma direnci azalmaktadır. Bu nedenle yumurta kalitesi yaşla birlikte en belirgin bozulma kabuk kalitesinde görülmektedir.⁴¹ Buna bağlı olarak sürüden elde edilen kırık çatlak yumurta oranı ve kırık çatlakların boyutlarında artışlar olmaktadır.⁴² Yumurta kalitesi yumurta üretiminde önemli bir ölçüt olduğu için sürüden elde edilen yumurtaların standartlara uygun olması gerekmektedir.

Besleme, çevre sıcaklığı, aydınlatma-ışık uygulaması, hastalık, sürü yönetimi ve barındırma yumurta tavuklarında yumurta verimini etkileyen diğer faktörlerdir.

2.6. Yumurtacı Tavukların Verim Yönlerine Göre Ayıklanma Kriterleri

Konvansiyonel yumurta tavuğu işletmelerinde yüksek verimli tavuklar olduğu gibi düşük verimli tavuklarda bulunmaktadır. Büyük ticari yumurta işletmelerinde verimsiz veya düşük verimli tavukların farklı yöntemlerle belirlenerek üretimden çıkartılması çok önemli ekonomik katkılar sağlayacaktır. Genellikle yumurta vermeyen tavuklar veya düşük yumurta verenler ibik ve kafa özelliklerini gözlemleyerek subjektif yöntemlerle tespit edilebilmektedir.⁴³ Tavuklarda vücut özelliklerine bakarak verimle ilişkilendirme parametreleri Tablo 2.5’de gösterilmiştir.

Tablo 2.5. Farklı vücut kısımlarının verim ile ilişkisi.⁴⁴

Vücut Bölgesi	Verimli Tavuklar	Verimsiz Tavuklar
İbik ve sakal	Büyük, parlak kırmızı, parlak	Küçük, donuk, buruşuk
Kafa	Ortalama büyüklükte	Kaslı, zayıf
Göz	Parlak	Donuk
Göz halkası	Daha beyaz	Sarı renkli
Gaga	Daha beyaz	Sarı
Karın	Derin, yumuşak, esnek	Sığ, sert, sıkı
Kasık kemikleri	Esnek, ayrı	Sert, birbirine yakın
Vent	Büyük, nemli, beyaz	Küçük, kuru, büzülmüş, sarı

Tavukların korkmaması ve yumurta verimini etkilememesi amacıyla bu şekilde yapılacak ayıklamanın gece saatlerinde yapılması önerilmektedir. El feneri yardımıyla Tablo 2.5’de belirtilen özelliklere göre ayıklama yapılmaktadır.⁴⁴

Yumurta üretimi pik noktaya ulaştıktan sonra düşmeye başlamaktadır. Belirli aralıklarla kümeste düşük verimli tavukların kontrolleri yapılmalıdır. Düşük verimli tavuklarda gaga ve ayaklar yüksek pigmentli (sarı) görülmektedir. Tavuk yumurta

üretirken, vücudunun belirli bölümlerinden sarı rengi azalmaya başlar. Tavuk vücudunun çeşitli bölgelerinin solması verim için iyi bir kriterdir. Sarı derili ırklarda örneğin Beyaz Leghornlarda renk kaybı kolayca görülür. Beyaz renkli ırklarda sarı rengin solma derecesi daha az belirgindir ve tespit edilmesi daha zordur.⁴⁴

Tablo 2.6. Yumurtacı tavuklarda sarı rengin solma sırası.⁴⁵

Vücut bölgeleri	İlk Yumurtadan sonraki zaman
Vent	4-7 gün
Göz halkası	7-10 gün
Kulak lobları	14-21 gün
Gaga üstü	4-6 hafta
Gaga ucu	6-8 hafta
Ayakaltı	8-10 hafta
Ayak önü	15-18 hafta
Ayak arkası	20-24 hafta

Ayıklama Kriterleri

- 1. Ventte renk solması:** İlk renk solma bölgesidir. Yarkalar yumurta verimine başladığında veriminin ilk haftasında sarı renk kloakadan solamaya başlar. Yüksek verimli yumurtacılar beyaz, pembe veya mavimsi-beyaz renkte bir kloaka'nın olması gerekir.
- 2. Göz halkalarında renk solması:** Göz halkaları kloaktan hemen sonra solmaya başlar ve genellikle ilk iki haftadan sonra tamamen beyazlaşır.
- 3. Gagada renk solması:** Genellikle gaga yumurta üretiminde sarı rengin solma etkisini değerlendirmede kullanılan önemli bölgelerden birisidir. Gagada sarı rengin solması tabandan uca doğrudur. Tavuk yumurtlama başladıktan sonra gaganın beyazlaşması dört ile sekiz hafta arasında bir zaman alır. Gaga daha sonra çizgili bir görünüme sahip olur. Alt gaga, üst gagadan daha hızlı renk kaybeder. Üst gaga koyu kahverengi ya da siyah pigmente sahip olması

tavuğun verimli olduğunun bir işaretidir. Tamamen sarı bir gagaya sahip bir tavuk en az dört hafta boyunca yumurta vermediği anlamına gelir.

4. **Ayakta renk solması:** Tavuklar yumurta verimi başladığında ayaklar iki veya altı ay renklenmez. Tavuklar yumurtlamayı kestiğinde beyazlaşan vücut bölgeleri tekrar sarı rengine kavuşur.
5. **Tüy Dökümü:** Tavuklar yumurtlama devrelerinin sonunda doğru doğal olarak her yıl tüy dökmeye başlarlar. Tavukların çoğu, tüy dökümü tamamlanıncaya kadar yumurta verimi durdurur. Tüy dökümü sırasıyla, baş, boyun, göğüs, kanat ve kuyruk tüylerinde başlar. Kanat tüylerindeki primer tüylerin dökülme tarzı ise verimli verimsiz tavuklar arasındaki fark ortaya koyan en önemlidir.

Kanat açıldığında, uçta bulunan 10 adet primer tüy ile 12 adet sekonder tüyü birbirinden ayıran tüye axial tüy adı verilir. Verimsiz tavuklar tüy dökümüne erken başlar ve fakat daha uzun sürede tüy değiştirirler. Verimli tavuklar ise, geç başlar ve kısa sürede tüy değişimini tamamlarlar.

Yumurtalayan tavuklar axial tüyün bitişiğinden itibaren bulunan primer tüyleri ikiye veya üçer olarak dökerler. Dökülen tüyün yerine yenisinin büyümesi 6 hafta sürer. Tüylerin dökümü genel olarak 10 -14 günlük arasında olabilir.

Böylece verimli tavuklar Tablo 2.6.3 ten de anlaşılacağı gibi toplam 10 – 12 haftada tüylerini değiştirirler. Tüy dökümü sırasında fizyolojik olarak yumurta verimini keserken yem tüketmeye devam ederler. Bu nedenle verimsiz tavuklar boş yere daha fazla yem tüketmiş olurlar. Tüy dökümü ile yem tüketimi arasındaki ilişki Tablo 2.7’deki gibidir. Tablodan da görüldüğü gibi yavaş tüy değiştiren tavuklar, hızlı tüy değiştirenlere göre iki katı kadar daha fazla yem tüketmekte ama yumurta vermemektedir. Tavuklar

zorlamalı tüy dökümüne sokulup ikinci verim yılına bırakılsalar bile, verimsiz tavuklar yine erken tüy dökmeye başlar ve daha uzun süre gereksiz yere yem tüketirler

Tablo 2.7. Tüy dökümüne göre verim ve yem tüketimi.⁴⁶

Tüy dökümü tarzı	Verimsiz Devre (Hafta)	Yem Tüketimi (kg)
1 er tüy	20 – 24	16
2 şer tüy	12 – 14	10
3 er tüy	10 - 12	8

2.7. Verimsiz Tavukların Ayıklamasının Ekonomik Önemi

Nispeten daha düşük yumurta fiyatı ile yüksek yem maliyeti tavuklara düzenli bir şekilde ayıklama uygulanmasının yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Verimsiz olan tavuklar ayıklanmadıklarında yem yemesine rağmen yumurta vermedikleri için işletmenin karını olumsuz yönde etkilemektedir. Düşük verimli tavukların ayıklaması yumurta üretim maliyetini düşürür, hastalık insidansını azaltır ve daha verimli tavuklar için mevcut alanı arttırır. Yukarıda sayılan bu nedenler sürü performansını ve dolayısıyla kar marjını doğrudan etkilemektedir. Yapılan ayıklama işleminde %2 oranında verimsiz tavukların sürü dışı bırakılmasıyla verimde %2’ lik bir artışa neden olması bile, ayıklama tekniğinin önemini kavramak için yeterlidir.⁴⁷

2.8. Denemede Kullanılan Yumurtacı Hibritler

Lohman (Brown ve White) ırkı Alman kökenli yumurtacı bir hibrit olup dünya ve Türkiye’de beyaz ve kahverengi yumurtacı olarak en çok tercih edilen tavuklar arasındadır. İlk yumurtayı (kılavuz yumurta) ortalama 17 ile 18. haftalar arasında verebilmekte, yumurtlama zamanı salma tavukçulukta 19 ila 20 hafta olarak değişebilmektedir. Yüksek verimi ve düşük yem tüketimi hedefleriyle uzun süre yumurta üretimi amacıyla bu tavuklar tercih edilmektedir. Günlük 100–130 gr arası yem tüketirler. Ticari amaçlı yetiştirildiklerinde yıllık 320 âdete kadar yumurta alınabilir.^{48,49}

Günümüzde beyaz kabuklu yumurta üretiminde kullanılan yumurtacı hibrit tavuklarda az ya da çok balta ibikli beyaz Leghorn geni bulunmaktadır. Beyaz tüylü olan bu hibritlerin yumurta renkleri de beyazdır. Kahverengi yumurtacılar ile karşılaştırıldıklarında yılda yumurta verimleri daha fazla olmaktadır. Canlı ağırlıkları daha düşük olduğu için kahverengi yumurta ile karşılaştırıldığında beyaz yumurta üretimi için tüketilen yem tüketimi de daha azdır.^{48,49}

Dünya genelinde en fazla kullanılan kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerin performansları Tablo 2.8’de gösterilmiştir.

Tablo 2.8. Bazı beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerin performans parametreleri.⁵⁰

GENOTİP	ÖÖ	YV	YA	KYA	YT	YDO	VA
Beyaz Yumurtacı Hatlar							
Lohmann	3.8	304	63.1	19.19	120	2.29	1896
Hisex	5.2	298	62.3	18.60	118	2.31	1839
Dekalb	3.7	299	61.3	18.29	115	2.30	1879
Shaver	3.8	294	62.6	18.42	118	2.34	1944
Babcock	3.8	290	61.4	17.81	113	2.32	1853
Ortalama	4.0	299	62.5	18.69	117	2.30	1882
Kahverengi Yumurtacı Hatlar							
ISA	5.4	296	65.2	19.33	121	2.30	2180
Lohmannn	5.6	296	65.4	19.33	121	2.30	2217
Hisex	5.1	291	65.6	19.11	123	2.35	2281
Tetra	4.9	292	65.1	19.03	124	2.38	2272
Dekalb	5.1	290	64.1	18.59	124	2.44	2292
Ortalama	5.2	295	65.0	19.17	122	2.33	2219

ÖÖ= Ölüm Oranı (%). YV= Yumurta Verimi (adet Tav-küm). YA=Yumurta ağırlığı (g/adet). KYA= Kümülatif yumurta ağırlığı (kg, tav-küm). YT= Yem tüketimi (g/gün/tav). YDO = Yem değerlendirme oranı (kg/kg). VA= Vücut ağırlığı (g)

Lohman brown ve Lohman white yumurtacı hibritlerin performansları Tablo 2.9 ve Tablo 2.10 de gösterilmiştir

Tablo 2.9. Lohman Brown yumurtacı hibritlerin performans parametreleri.^{51,52}

	% 50 Verim Yaşı	150 – 160 gün
Yumurta Üretimi	Pik Yumurta Verimi	% 90 – 92
	70 Haftalık Dönemde	295,0
Yumurta Adedi	80 Haftalık Dönemde	342,3
	30. Hafta	59,3 gr.
Ortalama Yumurta Ağırlığı	39. Hafta	61,6 gr.
	64. Hafta	64,6 gr.
	80. Hafta	65,9 gr.
	1-20 Hafta Arası	7.5 – 7.9 kg
	Üretim Dönemi	115 – 125 g / gün
Yem Tüketimi	Yemden Yararlanma Oranı	2.2 – 2.3
Vücut Ağırlığı	20. Haftada	1.6 – 1.7 kg
	Üretim Sonunda	2.0 – 2.2 kg
	Büyütme Dönemi	% 97 – 98
Yaşama Gücü	Yumurtlama Dönemi	% 92 – 94

Tablo 2.10. Lohman White yumurtacı hibritlerin performans parametreleri.^{51,52}

	% 50 Verim Yaşı	150 – 160 gün
Yumurta Üretimi	Pik Yumurta Verimi	94-96 %
H.H. Yumurta Adedi	70 Haftalık Dönemde	304,8
	80 Haftalık Dönemde	357,5
	30. Hafta	55,7 gr.
Ortalama Yumurta Ağırlığı	39. Hafta	58,6 gr.
	64. Hafta	61,9 gr.
	80. Hafta	62,9 gr.
	1-20 Hafta Arası	7.0 – 7.5 kg
	Üretim Dönemi	110 – 120 g / gün
Yem Tüketimi	Yemden Yararlanma Oranı	2.0 – 2.1
	20. Haftada	1.3 – 1.4 kg
Vücut Ağırlığı	Üretim Sonunda	1.7 – 1.9 kg
	Büyütme Dönemi	97 – 98 %
Yaşama Gücü	Yumurtlama Dönemi	90 – 92 %

Yapılan literatür taramalarında şimdiye kadar yumurtacı tavuklarda verim yönüne göre yapılan ayıklamalarda genellikle sübjektif metotların kullanıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada verimli tavuklarda yüksek metabolizma hızı olduğu için vücut sıcaklığının artması beklendiğinden termal kamera ile belirlenen sıcaklık dereceleri ile verim arasında yeni ve daha objektif bir ayıklama metodunun geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Termal kamera, bir objenin yüzey sıcaklığı veya bir canlının şematik bir temsilini termografik olarak tanımlamaktadır. Bu kameralar endüstri, inşaat, polis, kurtarma operasyonları, sınır devriyesi, insan ve veteriner hekimliği gibi alanlarında kullanılmaktadır.^{53,54, 55, 56, 57, 58,59}

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Bu araştırmada, hayvan materyali olarak Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi Yumurtacı Tavuk kümeslerinde yürütülmüştür. Araştırmada 60 haftalık yaşta toplam 16 adet iki farklı yumurtacı hibrit (Lohman White ve Lohman Brown) kullanılmıştır. Deneme 16 hafta sürmüştür. Kümeste 3 blok şeklinde 3 katlı ve 2 sıralı batarya tipi tavuk kafes sistemi bulunmaktadır. Her kafes gözünde 2 adet su nipel sistemi bulunmaktadır. Havalandırma işlemi, kümes yan duvarlarında bulunan pencereler, tavanda bulunan havalandırma bacaları ve bir adet 140cm x 140 cm ölçüsünde elektrikli negatif basınç etkisiyle çalışan fan yardımıyla yapılmaktadır. Çevresel faktörlerin eşit bir şekilde hayvanları etkilemesi amacıyla aynı koridorda ve aynı katta (ikinci) hayvanlar şansa bağlı olarak kafes gözlerine yerleştirilmiştir. Kafes gözlerine bireysel olmak üzere 8 adet Lohman White (LW) ve 8 adet de Lohman Brown (LB) yumurtacı hibrit konulmuştur. Kafes boyutları 62,5 cm genişliğinde, 60 cm uzunluğunda ve 51cm yüksekliğindedir. Tavuk kafesleri numaralandırılarak günlük yumurta verimleri belirlenmiştir.

3.1.2 Yem Materyali

Deneme süresince yem ve su adlibitüm olarak verilmiştir. Araştırmada kullanılan yem özel bir yem fabrikasından temin edilen ve kimyasal kompozisyonu Tablo 3.1 de gösterilen yemler oluşturmuştur.

Tablo 3.1 Denemede kullanılan yemin kimyasal kompozisyonu

Besin Maddesi	(%)
Kuru Madde	88.2
Ham Protein	16.50
Ham yağ	2.20
Ham Kül	11.50
Metiyonin	0.38
Lisin	0.68

*Yemin 1 kilogramında 12.000 IU Vitamin A, 35 mg Vitamin E, 5mg Vitamin K, 80 mg Manganez, 60 mg Demir, 60 mg Çinko, 5 mg bakır, 0.20 Kobalt, 0.15 Selenyum, 1 mg İyot bulunmaktadır.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Planı ve Denemenin Yürütülmesi

Deneme tam şansa bağlı deneme planına göre tasarlanmıştır. Araştırma gurupları ikinci katta bulunan kafes gözlerinin 8 tanesine Lohman Brown diğer 8 tanesine ise Lohman White konulmuştur. Araştırmada toplam 16 adet yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Deneme gurupları oluşturulurken canlı ağırlıklar yönünden grup karşılaştırılması yapılarak gurupların üniform olması sağlanmıştır.

3.2.2. Yumurta Verimi

Araştırmada yumurta veriminin belirlenmesi için deneme guruplarında numaraları önceden belirlenmiş olan her bir kafes gözündeki tavukların yumurtaları, günlük olarak kayıtlara geçirilerek yumurta verimleri belirlenmiştir.

$$\text{Yumurta Verimi} = (\text{Günlük elde edilen toplam yumurta sayısı} / \text{tavuk sayısı}) \times 100$$

3.2.3. Canlı Ağırlık

Hibritlere ait canlı ağırlık ortalamalarını belirlemek için kafes gözlerindeki tüm hayvanlar bireysel olarak deneme başında 5 grama hassas terazi ile tartılmıştır. Tüm tavuklar Tem NT serisi elektronik terazide ayrı ayrı tartılmıştır.



Şekil 3.2.3.1. Tavukların tartılması

Tablo 3.2.3.2. Denemede kullanılan hibritlerin canlı ağırlıklarına ait tanımlayıcı istatistikler (g).

Hibrit	Ortalama	Standart Sapma
Lohman Brown	2073.25	128.81
Lohman White	1582.75	157.17

3.2.4. Kümes İçi Sıcaklık ve Nem Değerleri

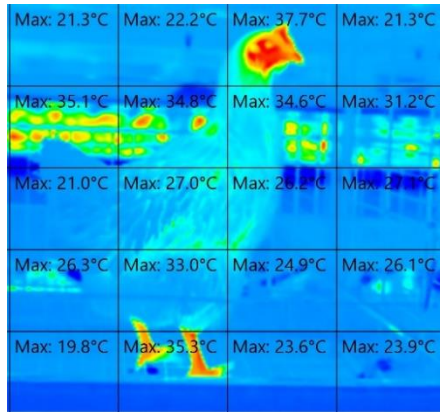
Kümes içi sıcaklığı, havalandırma ve ısıtma sistemlerine bağlanan sensörlerle 16-24 °C arasında tutulmuştur. Kümes içi sıcaklık ve nem değerlerinin ölçülmesinde Trotec BZ30® adlı teçhizatla haftalık olarak sabah ve akşam saatlerinde ölçülmüştür. Tablo 3.3 'de sıcaklık ve nem değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3.2.4.1. Deneme süresince kümes sıcaklık ve nem değerleri

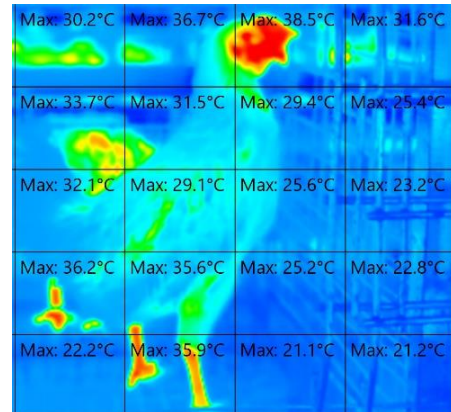
Ölçüm Zamanı	Sıcaklık (°C)		Nem (%)	
	Ortalama	Standart Sapma	Ortalama	Standart Sapma
Sabah	19.78	1.76	45.70	7.64
Öğleden Sonra	20.81	1.86	44.25	7.63

3.2.5. Vücut Sıcaklıklarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan tavukların baş ve ayak bölgelerinden termal kamera yardımıyla (Testo 855-2®) vücut sıcaklıkları saptanmıştır. Bu amaçla deneme süresince haftalık olarak belirlenen bir günde sabah saat 09:30 da, öğleden sonra ise saat 15:30 da sıcaklık değerleri alınmıştır. Bu değerler alınırken tavuğun strese girmemesi için kafese ortalama 1 metre uzaklıktan görüntüler alınmıştır.



Şekil 3.2.5.1. Termal görüntü (Lohman Brown)



Şekil 3.2.5.2. Termal görüntü (Lohman White)



Şekil 3.2.5.3. Normal görüntü (Lohman Brown)



Şekil 3.2.5.4. Normal görüntü (Lohman White)



Şekil 3.2.5.5. Testo 885-2 Termal kamera



Şekil 3.2.5.6. Vücut sıcaklığının ölçülmesi

3.3. İstatistiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen veriler, ayrıca yumurta verimi ile vücut sıcaklığı arasında oluşturulan regresyon denklemleri ve belirleme katsayıları da SPSS v.19 paket programının GLM prosedürüne göre analize tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Yumurta verimi ile sıcaklık değerleri arasında eşik değer belirlemede ROC (receiver operating characteristic) analizi kullanılmıştır. Bu alandaki sonuçlar eğri altında kalan alan (EAA) ve %95 güven aralığı olarak belirlenmiştir.

Matematik model;

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

Y_{ijk} = Performans, vücut sıcaklığı parametrelerinden herhangi birisinin değeri

μ = Populasyon ortalaması

a_i = Hibritin etkisi (Lohman Brown ve Lohman White)

b_j = Haftanın etkisi (60-76. haftalar)

$(a*b)_{ij}$ = Hibrit (i) ve hafta (j) interaksyonu

e_{ijk} = Şansa bağlı hata

4. BULGULAR

4.1. Deneme Gruplarında Yumurta Verimi

Deneme gruplarında belirlenen yumurta verimi değerleri Tablo 4.1. de verilmiştir.

Tablo 4.1. Deneme gruplarına ait yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.

Yumurtacı Hibritler	Yumurta Verimi (%)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Lohmann Brown	88.05	1.31
Lohman White	95.08	1.31
*P<		
Hibrit	0.001	
Hafta	0.002	
Hibrit x Hafta	0.535	
*İstatistiksel önemlilik derecesi		

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi yumurta verimi bakımından hibritler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.001$) olduğu görülmektedir. Kahverengi yumurtacı hibritlerde yumurta verimi %88.05 iken beyaz hibritlerde ise %95.08 olarak tespit edilmiştir. Yumurta verimi üzerine Haftanın etkisi çok önemli ($p<0.002$) olurken Hibrit x Hafta interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.005$) bulunmuştur.

4.2. Deneme Gruplarında Ortalama Haftalık Yumurta Verimi

Araştırma süresince ortalama haftalık yumurta verimleri Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Deneme süresince her iki gruba ait haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları.

Deneme Süresi (Hafta)	Yumurta Verimi (%)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
1	91.95 ^{ab}	3.71
2	95.53 ^a	3.71
3	96.42 ^a	3.71
4	91.95 ^{ab}	3.71
5	99.10 ^a	3.71
6	97.31 ^a	3.71
7	91.06 ^{ab}	3.71
8	89.27 ^{ab}	3.71
9	97.31 ^a	3.71
10	91.95 ^{ab}	3.71
11	97.31 ^a	3.71
12	90.17 ^{ab}	3.71
13	89.28 ^{ab}	3.71
14	87.49 ^{ab}	3.71
15	78.56 ^b	3.71
16	80.34 ^b	3.71

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi deneme başında (60. Hafta) %91.96 olan yumurta verimi dalgalı bir seyir de olsa giderek düşmüş ve deneme sonunda (75. Hafta) %80.34’e gerilemiştir.

4.3. Deneme Gruplarında Haftalık Yumurta Verimi

Deneme süresince kahverengi hibritlerde haftalık yumurta verim ortalamaları ve standart hataları Tablo 4.3’de, beyaz yumurtacı hibritlerin verimleri ise Tablo 4.4’de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Lohmann Brownlarda haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları

Lohmann Brown	Yumurta Verimi (%)		
	Deneme	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	Süresi (Hafta)		
	1	91.06 ^a	5.25
	2	92.85 ^a	5.25
	3	96.42 ^a	5.25
	4	89.27 ^a	5.25
	5	98.21 ^a	5.25
	6	96.42 ^a	5.25
	7	89.27 ^a	5.25
	8	83.91 ^{ab}	5.25
	9	94.63 ^a	5.25
	10	91.06 ^a	5.25
	11	96.42 ^a	5.25
	12	85.71 ^{ab}	5.25
	13	83.92 ^{ab}	5.25
	14	80.35 ^{ab}	5.25
	15	64.27 ^b	5.25
	16	74.98 ^{ab}	5.25

Tablo 4.4. Lohmann Whitelarda haftalık yumurta verimi ortalamaları ve standart hataları

Lohmann White	Yumurta Verimi (%)		
	Deneme Süresi	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	(Hafta)		
	1	92.85 ^{ab}	5.25
	2	98.21 ^a	5.25
	3	96.42 ^{ab}	5.25
	4	94.63 ^{ab}	5.25
	5	100.00 ^a	5.25
	6	98.21 ^a	5.25
	7	92.85 ^{ab}	5.25
	8	94.63 ^{ab}	5.25
	9	100.00 ^a	5.25
	10	92.85 ^{ab}	5.25
	11	98.21 ^a	5.25
	12	94.63 ^a	5.25
	13	94.63 ^{ab}	5.25
	14	94.63 ^a	5.25
	15	92.85 ^{ab}	5.25
	16	85.70 ^b	5.25

Tablo 4.3 de ve Tablo 4.4 de görüldüğü gibi deneme boyunca beyaz yumurtacı hibritler kahverengi yumurtacı hibritlere göre daha yüksek yumurta verimine sahip olmuşlardır. Altmışını, 68. ve 75. haftalarda kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerde yumurta verimi sırasıyla; %91.06-92.85. %83.91-94.63 ve %74.98-85.70 olarak saptanmıştır.

4.5. Tavukların Baş Kısımlarından Sabah Saatlerinde Ölçülen Sıcaklık Değerleri.

Araştırma gruplarında belirlenen sabah baş sıcaklık değerleri Tablo 4.5. de verilmiştir

Tablo 4.5. Yumurtacı hibritlerde sabah saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.

Yumurtacı Hibritler	Sabah Baş Sıcaklığı (°C)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Lohmann Brown	37.46	0.07
Lohman White	38.09	0.07
*P<		
Hibrit	0.001	
Hafta	0.001	
Hibrit x Hafta	0.086	

*İstatistiksel önemlilik derecesi

Araştırma süresince beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde sabah saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları bakımından hibritler arasında çok önemli ($P<0.001$) istatistiksel farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık değerlerine bakıldığında en yüksek derecelerin beyaz yumurtacılarda olduğu gözlenmiştir. Baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri kahverengi ve beyaz hibritlerde sırasıyla 37. 46 C° ve 38.09 C° olduğu saptanmıştır.

Sıcaklık değerleri üzerine haftanın etkisi çok önemli ($p<0.001$) bulunmuştur. Hibrit x Hafta interaksiyonun etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz ($P>0.005$) olmuştur.

4.6. Sabah Baş Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri

Deneme süresince baş bölümünden sabah saatlerinde ölçülen sıcaklık değerleri Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Deneme süresince gruplara ait sabah baş bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Deneme Süresi (hafta)	Sabah Baş Sıcaklığı (°C)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
1	37.95 ^{abc}	0.21
2	37.74 ^{bc}	0.21
3	37.77 ^{abc}	0.21
4	37.44 ^c	0.21
5	38.04 ^{abc}	0.21
6	38.08 ^{abc}	0.21
7	38.18 ^{abc}	0.21
8	38.52 ^{ab}	0.21
9	38.11 ^{abc}	0.21
10	38.06 ^{abc}	0.21
11	37.94 ^{abc}	0.21
12	37.77 ^{bc}	0.21
13	37.86 ^{bc}	0.21
14	38.19 ^{abc}	0.21
15	38.75 ^a	0.21
16	34.07 ^d	0.21

Tablo 4.6' de görüldüğü gibi genel olarak en yüksek sıcaklık değeri 8. Haftada (38.52 °C) elde edilirken, en düşük sıcaklık değeri ise 16. Haftada (34.07 °C) elde edilmiştir.

4.7. Deneme Gruplarında Haftalara Göre Sabah Baş Sıcaklık Değerleri

Araştırma süresince kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerde haftalık olarak sabah baş sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları Tablo 4.7 ve Tablo 4.8 de verilmiştir.

Tablo 4.7. Lohmann Brownlarda haftalık sabah baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohmann Brown	Sabah Baş Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	37.86 ^a	0.300
	2	37.36 ^{ab}	0.300
	3	37.44 ^{ab}	0.300
	4	36.73 ^b	0.300
	5	37.70 ^{ab}	0.300
	6	37.63 ^{ab}	0.300
	7	37.44 ^{ab}	0.300
	8	38.15 ^a	0.300
	9	37.88 ^a	0.300
	10	37.99 ^a	0.300
	11	37.40 ^{ab}	0.300
	12	37.48 ^{ab}	0.300
	13	37.81 ^a	0.300
	14	38.15 ^a	0.300
	15	38.15 ^a	0.300
	16	37.36 ^c	0.300

Tablo 4.8. Lohmann Whitelarda haftalık sabah baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait

Lohman White	Sabah Baş Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Suresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	38.04 ^{ab}	0.300
	2	38.13 ^{ab}	0.300
	3	38.10 ^{ab}	0.300
	4	38.15 ^{ab}	0.300
	5	38.38 ^{ab}	0.300
	6	38.54 ^{ab}	0.300
	7	38.93 ^{ab}	0.300
	8	38.89 ^{ab}	0.300
	9	38.34 ^{ab}	0.300
	10	38.13 ^{ab}	0.300
	11	38.49 ^{ab}	0.300
	12	38.06 ^{ab}	0.300
	13	37.91 ^{ab}	0.300
	14	38.23 ^{ab}	0.300
	15	39.35 ^a	0.300
	16	33.83 ^c	0.300

Tablo 4.7 de ve Tablo 4.8 de görüldüğü gibi deneme boyunca sabah baş sıcaklık değerleri bakımından beyaz yumurtacı hibritlerin kahverengi yumurtacı hibritlere oranla daha yüksek değerler aldığı görülmektedir.

Araştırma süresince genel olarak sabah saatlerinde ölçülen sıcaklık değerlerine ait ortalama $37.79\text{ C}^\circ \pm 1.32$ olmuştur.

4.9. Tavukların Ayak Bölümünden Sabah Saatlerinde Ölçülen Sıcaklık Değerleri.

Deneme gruplarında belirlenen sabah ayak sıcaklık değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Yumurtacı hibritlerde sabah saatlerinde ayaklardan alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart sapma değerleri.

Sabah Ayak Sıcaklığı(C°)		
Yumurtacı Hibritler	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Lohmann Brown	37.77	0.220
Lohman White	33.74	0.220
*P<		
Hibrit		0.944
Hafta		0.001
Hibrit x Hafta		0.714
*İstatistiksel önemlilik derecesi		

Araştırma süresince beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde sabah ayak bölümünden alınan sıcaklık değerleri bakımından hibritler arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir ($P>0.05$). Ayak kısımdan elde edilen sıcaklık değerleri kahverengi ve beyaz hibritlerde sırasıyla 37.77° C ve 33.74° C olarak tespit edilmiştir. Ayaklardan alınan sıcaklık değerleri üzerine Haftanın etkisi anlamlı olarak bulunmasına rağmen ($p < 0.001$), Hibrit x Hafta etkileşimi istatistiksel olarak önemli önemli bulunmamıştır ($P> 0.005$).

4.10. Sabah Ayak Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri

Deneme süresince ayak bölümünden sabah saatlerinde ölçülen sıcaklık değerleri Tablo 4.10’de gösterilmiştir.

Tablo 4.10. Deneme süresince gruplara ait sabah ayak bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Deneme Süresi (hafta)	Sabah Ayak Sıcaklığı (C°)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
1	34.66 ^{abcd}	0.61
2	34.41 ^{abcd}	0.64
3	33.70 ^{bcde}	0.64
4	31.29 ^{fg}	0.64
5	33.14 ^{def}	0.61
6	32.61 ^{def}	0.61
7	30.30 ^f	0.64
8	35.29 ^{abc}	0.64
9	34.10 ^{bcde}	0.66
10	33.49 ^{cdef}	0.61
11	33.76 ^{bcde}	0.61
12	31.97 ^{efg}	0.74
13	34.68 ^{abcd}	0.83
14	35.03 ^{ab}	0.64
15	36.17 ^a	0.64
16	35.60 ^{ab}	0.61

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi genel olarak en yüksek sıcaklık değeri 15. Haftada (36.17 °C) elde edilirken, en düşük sıcaklık değeri ise 7. Haftada (30.30 °C) elde edilmiştir.

4.11. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak Sabah Ayak Sıcaklık Değerleri

Araştırma süresince kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerde haftalık olarak sabah ayak sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları Tablo 4.11 ve Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Lohmann Brownlar da haftalık sabah ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohmann Brown	Sabah Ayak Sıcaklığı (C°)		
	Deneme süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	34.63	0.87
	2	33.80	0.87
	3	33.56	0.87
	4	32.00	0.93
	5	32.54	0.87
	6	33.21	0.87
	7	29.90	0.87
	8	35.38	0.87
	9	33.54	0.87
	10	33.63	0.87
	11	34.58	0.87
	12	32.45	1.00
	13	33.65	0.87
	14	35.96	0.87
	15	36.29	0.87
	16	35.26	0.87

Tablo 4.12. Lohmann Whitelerde haftalık sabah ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohman White	Sabah Ayak Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	34.69	0.87
	2	35.03	0.93
	3	33.84	0.93
	4	30.59	0.87
	5	33.74	0.87
	6	32.00	0.87
	7	30.70	0.93
	8	35.20	0.93
	9	34.67	1.00
	10	33.35	0.87
	11	32.94	0.87
	12	31.48	1.10
	13	35.70	1.4184
	14	34.10	0.93
	15	36.04	0.93
	16	35.94	0.87

Tablo 4.11’de ve Tablo 4.12’de görüldüğü gibi deneme boyunca Sabah ayak sıcaklık değerleri bakımından beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde benzer sıcaklık değerlerini aldığı görülmektedir.

Araştırma süresince genel olarak sabah saatlerinde ölçülen ayak sıcaklık değerlerine ait ortalama $33.75\text{ C}^{\circ} \pm 2.86$ olarak tespit edilmiştir.

4.13. Tavukların Baş Kısımlarından Öğlen Saatlerinde Ölçülen Sıcaklık Değerleri.

Araştırma gruplarında belirlenen Öğlen baş Sıcaklık değerleri Tablo 4.13’de verilmiştir

Tablo 4.13. Yumurtacı hibritlerde öğle saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.

Yumurtacı Hibritler	Öğlen Baş Sıcaklığı (C°)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Lohmann Brown	37.65	0.063
Lohman White	37.93	0.063
*P<		
Hibrit		0.002
Hafta		0.001
Hibrit x Hafta		0.001

*İstatistiksel önemlilik derecesi

Araştırma süresince beyaz ve kahverengi yumurtacı hibritlerde öğlen saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri bakımından gruplar arasında çok önemli ($P<0.002$) istatistiksel farklılığın olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık değerlerine bakıldığında en yüksek derecelerin beyaz yumurtacılarda olduğu gözlenmiştir. Baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri kahverengi ve beyaz hibritlerde sırasıyla 37.65 C° ve 37.93 C° olduğu saptanmıştır.

Öğlen baş kısmından alınan sıcaklık değerleri üzerine Hafta ve Hibrit x Hafta interaksyonunun istatistiksel olarak çok önemli olduğu görülmektedir ($P<0.001$).

4.14. Öğlen Baş Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri

Deneme süresince baş bölümünden öğlen saatlerinde ölçülen sıcaklık değerleri Tablo 4.14. de gösterilmiştir.

Tablo 4.14. Deneme süresince gruplara ait öğlen baş bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Deneme Süresi (hafta)	Öğlen Baş Sıcaklığı (C°)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
1	38.49 ^{abc}	0.18
2	38.83 ^{ab}	0.18
3	37.98 ^c	0.18
4	37.98 ^c	0.18
5	37.91 ^c	0.18
6	38.06 ^c	0.18
7	38.44 ^{abc}	0.18
8	39.06 ^a	0.18
9	38.31 ^{bc}	0.18
10	38.36 ^{bc}	0.18
11	38.11 ^{bc}	0.18
12	34.59 ^d	0.18
13	37.86 ^c	0.18
14	34.67 ^d	0.18
15	37.99 ^c	0.18
16	38.11 ^{bc}	0.18

Tablo 4.14' de görüldüğü gibi deneme süresince öğleden sonra alınan baş sıcaklık değerlerinin 34-39 C° arasında bir seyir izlediği saptanmıştır.

4.15. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak Öğlen Baş Sıcaklık Değerleri

Araştırma süresince kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerde haftalık olarak öğlen baş sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları Tablo 4.15 ve Tablo 4.16 da verilmiştir.

Tablo 4.15. Lohmann Brownlarda haftalık öğlen baş kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohmann Brown	Öğlen Baş Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	38.09 ^{bc}	0.26
	2	38.35 ^{bc}	0.26
	3	37.61 ^{bc}	0.26
	4	37.49 ^c	0.26
	5	37.61 ^{bc}	0.26
	6	37.69 ^{bc}	0.26
	7	38.25 ^{bc}	0.26
	8	39.09 ^a	0.26
	9	37.89 ^{bc}	0.26
	10	37.80 ^{bc}	0.26
	11	37.79 ^{bc}	0.26
	12	35.76 ^d	0.26
	13	37.68 ^{bc}	0.26
	14	35.56 ^{bc}	0.26
	15	37.91 ^{bc}	0.26
	16	37.91 ^{bc}	0.26

Tablo 4.16. Lohmann Whitelerde haftalık öğlen baş kısımlından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohman White	Öğlen Baş Sıcaklığı(C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	38.89 ^{ab}	0.26
	2	39.30 ^a	0.26
	3	38.34 ^{ab}	0.26
	4	38.48 ^{ab}	0.26
	5	38.21 ^{ab}	0.26
	6	38.44 ^{ab}	0.26
	7	38.64 ^{ab}	0.26
	8	39.03 ^{ab}	0.26
	9	38.74 ^{ab}	0.26
	10	38.91 ^{ab}	0.26
	11	38.45 ^{ab}	0.26
	12	33.41 ^c	0.26
	13	38.04 ^b	0.26
	14	33.78 ^c	0.26
	15	38.08 ^b	0.26
	16	38.31 ^{ab}	0.26

Tablo 4.15'te ve Tablo 4.16'da görüldüğü gibi deneme süresince öğleden sonra alınan baş sıcaklık değerleri bakımından beyaz yumurtacı hibritlerin, kahverengi yumurtacı hibritlere göre daha yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Kahverengi ve beyaz yumurtacılarda en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri sırasıyla 35.56-39.09 C° ve 33.41-39.30 C° olduğu saptanmıştır.

Araştırma süresince genel olarak öğlen saatlerinde ölçülen baş sıcaklık

değerlerine ait ortalama $37.79\text{ C}^{\circ} \pm 1.49$ olarak tespit edilmiştir.

4.17. Tavukların Ayak Kısımlarından Öğlen Saatlerinde Ölçülen Sıcaklık Değerleri.

Araştırma gruplarında belirlenen öğlen ayak sıcaklık değerleri Tablo 4.17’de verilmiştir

Tablo 4.17. Yumurtacı hibritlerde öğle saatlerinde ayak bölümünden alınan sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları.

Öğlen Ayak Sıcaklığı (C°)		
Yumurtacı Hibritler	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
Lohmann Brown	35.00	0.345
Lohman White	33.71	0.345
*P<		
Hibrit	0.011	
Hafta	0.001	
Hibrit x Hafta	0.002	

*İstatistiksel önemlilik derecesi

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi araştırmada beyaz ve kahverengi hibritlerde öğlen saatlerinde ayaklardan alınan sıcaklık değerleri bakımından hibritler arasında istatistiksel olarak çok önemli ($P<0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Ayak bölümünden alınan sıcaklık değerleri kahverengi ve beyaz hibritlerde sırasıyla 35.00 C° ve 33.71 C° olduğu tespit edilmiştir.

Öğlen ayak sıcaklıkları bakımından gruplar arasında Hafta ve Hibrit x Hafta interaksiyonun da istatistiksel olarak çok önemlidir ($p<0.002$).

4.18. Ayak Bölgesinden Alınan Ortalama Sıcaklık Değerleri

Deneme süresince ayak bölümünden öğlen saatlerinde ölçülen sıcaklık değerleri Tablo 4.18’de gösterilmiştir.

Tablo 4.18. Deneme süresince gruplara ait öğlen ayak bölgesinden alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Deneme Süresi (hafta)	Öğlen Ayak Sıcaklığı (C°)	
	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
1	37.14 ^{ab}	0.98
2	36.63 ^{abc}	0.98
3	33.06 ^{cd}	1.01
4	34.55 ^{abcd}	1.01
5	34.65 ^{abcd}	0.98
6	34.40 ^{abcd}	0.98
7	34.28 ^{abcd}	0.98
8	37.64 ^a	0.98
9	35.35 ^{abcd}	1.01
10	28.75 ^e	0.98
11	33.44 ^{bcd}	0.98
12	32.17 ^c	1.05
13	34.31 ^{abcd}	0.98
14	32.66 ^c	1.11
15	35.46 ^{abcd}	1.01
16	35.27 ^{abcd}	0.98

Tablo 4.18’de bakıldığında en yüksek ayak sıcaklık değeri 8. Haftada (37.64 C°). en düşük ayak sıcaklık değeri ise 10. Haftada (28.75 C°) ölçülmüştür.

4.19. Deneme Gruplarında Haftalık Olarak Öğlen Ayak Sıcaklık Değerleri

Araştırma süresince kahverengi ve beyaz yumurtacı hibritlerde haftalık olarak öğlen ayak sıcaklık değerleri ortalamaları ve standart hataları Tablo 4.19 ve Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.19. Lohmann Brownlarda haftalık öğlen ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohmann Brown	Öğlen Ayak Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	37.21 ^{ab}	1.38
	2	37.04 ^{abc}	1.38
	3	34.25 ^{defg}	1.38
	4	34.53 ^{defg}	1.38
	5	34.54 ^{defg}	1.38
	6	34.01 ^{efg}	1.38
	7	35.55 ^{cde}	1.38
	8	37.83 ^a	1.38
	9	34.71 ^{defg}	1.38
	10	34.81 ^{defg}	1.38
	11	33.49 ^{fg}	1.38
	12	32.93 ^g	1.38
	13	35.18 ^{de}	1.38
	14	33.18 ^g	1.38
	15	35.74 ^{bcd}	1.38
	16	35.04 ^{def}	1.38

Tablo 4.20. Lohmann Whitelerde haftalık öğlen ayak kısmından alınan sıcaklık değerlerine ait ortalama ve standart hataları.

Lohman White	Öğlen Ayak Sıcaklığı (C°)		
	Deneme Süresi (hafta)	$\bar{x}$	$S_{\bar{x}}$
	1	37.06 ^a	1.38
	2	36.23 ^a	1.38
	3	31.87 ^a	1.48
	4	34.57 ^a	1.48
	5	34.76 ^a	1.38
	6	34.79 ^a	1.38
	7	33.01 ^a	1.38
	8	37.46 ^a	1.38
	9	35.99 ^a	1.48
	10	22.69 ^b	1.38
	11	33.40 ^a	1.38
	12	31.42 ^a	1.59
	13	33.44 ^a	1.38
	14	32.14 ^a	1.75
	15	35.19 ^a	1.48
	16	35.50 ^a	1.38

Tablo 4.19’da ve Tablo 4.20’de görüldüğü gibi deneme süresince öğleden sonra alınan ayak sıcaklık değerleri bakımından kahverengi yumurtacı hibritlerin. beyaz yumurtacı hibritlere göre daha yüksek değerler aldığı belirlenmiştir. Kahverengi ve beyaz yumurtacılar da en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri sırasıyla 32.93-37.83 C° ve 22.69-37.46 C° olduğu saptanmıştır.

Araştırma süresince genel olarak öğlen saatlerinde ölçülen ayak sıcaklık değerlerine ait ortalama 34.41 C°± 4.51 olarak tespit edilmiştir.

4.21. Regresyon Denklemleri

Araştırmada kullanılan yumurtacı hibritlerin yumurta verimleri ile farklı vücut bölgelerinden günün değişik saatlerinde alınan sıcaklık değerleri arasındaki regresyon denklemleri Tablo 4.21. de gösterilmiştir.

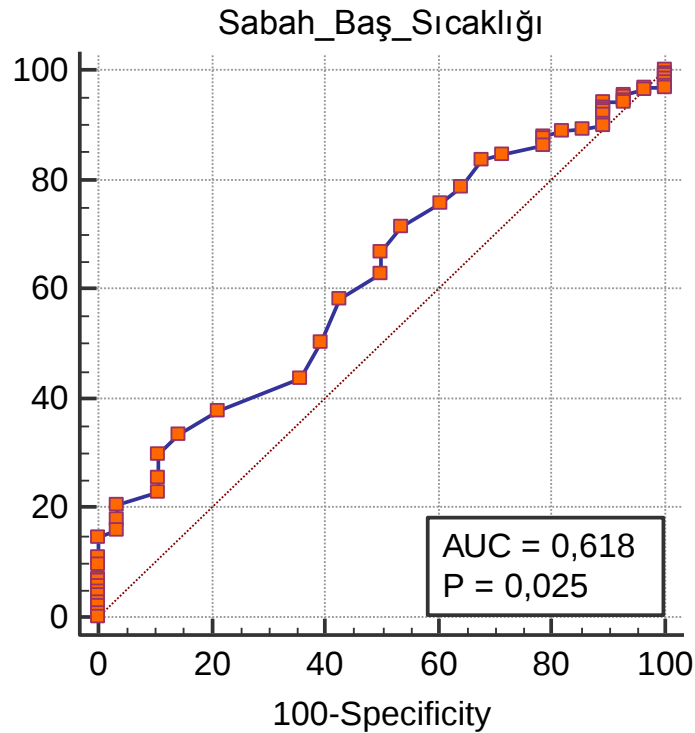
Tablo 4.21. Yumurtacı hibritlere yumurta verimi ile değişik vücut bölgelerinden alınan sıcaklıklar arasındaki regresyon denklemleri

GENEL		
	Regresyon Denklemi	Belirleme Katsayısı
Sabah Baş Sıcaklığı	$Y=32.44+1.56X$	0.016
Sabah Ayak Sıcaklığı	$Y=99.32-0.24X$	0.0016
Öğle Baş Sıcaklığı	$Y=42.94+1.27X$	0.0013
Öğle Ayak Sıcaklığı	$Y=86.77+0.13X$	0.0016
Lohman Brown		
Sabah Baş Sıcaklığı	$Y=61.69+0.71X$	0.0016
Sabah Ayak Sıcaklığı	$Y=120.34-0.95X$	0.012
Öğle Baş Sıcaklığı	$Y=19.67+2.86X$	0.019
Öğle Ayak Sıcaklığı	$Y=75.40+0.36X$	0.001
Lohman White		
Sabah Baş Sıcaklığı	$Y=47.06+1.26X$	0.052
Sabah Ayak Sıcaklığı	$Y=88.39+0.19X$	0.006
Öğle Baş Sıcaklığı	$Y=92.77+0.06X$	0.0001
Öğle Ayak Sıcaklığı	$Y=87.77+0.21X$	0.03
Y= yumurta verimi X= vücut sıcaklık		

Tablo 4.21 incelendiğinde belirleme katsayılarının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek ilişkinin Lohman White larda sabah saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık ile yumurta verimi arasındaki regresyon denkleminde gözlenmiştir.

4.22. ROC Analizi

Yumurta verimi ile vücut sıcaklığı arasındaki ilişkinin saptanması amacıyla ROC tanı testi kullanılmıştır. Vücut sıcaklığı değerlerine göre yumurtacı hibritlerde kritik noktayı belirlemek için yapılan ROC analizinde, duyarlılığın ve özgünlüğün en yüksek olduğu değere karşılık gelen vücut sıcaklığı (sabah-baş bölümü) 38.3 °C olarak bulunmuştur. Buna göre sabah baş bölümünden alınan sıcaklık derecesi 38.3 °C ve daha yüksek olan tavukların yüksek verimli olduğu, 38.3 °C den daha düşük sıcaklık derecesine sahip olan tavukların ise yüksek verimli olmadığı elde edilmiştir. Sabah baş bölümünden alınan sıcaklık değerleri ile yumurta verimi arasında en yüksek duyarlılık ve özgünlük değerlerine karşılık gelen kesim noktası Şekil 4.1 de gösterilmiştir.



Şekil 4.22.1. Sabah baş sıcaklığı-yumurta verimi arasında en yüksek duyarlılık ve özgünlük değerlerine karşılık gelen kesim noktası

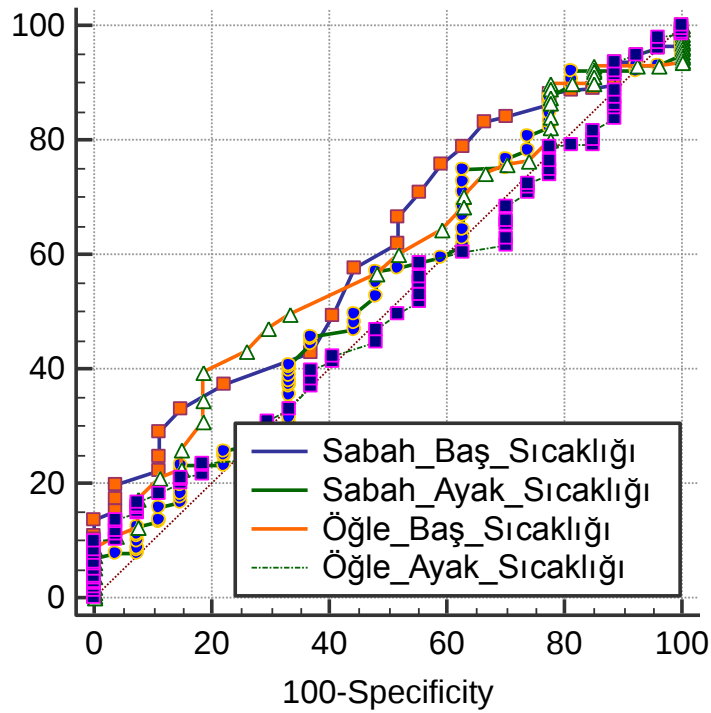
Diğer vücut kısımlarından alınan sıcaklık dereceleri ile (sabah-ayak, öğlen-baş, öğlen-ayak) yumurta verimi arasında yapılan ROC tanı testleri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Tanımlayıcı istatistikler Tablo 4.22 de gösterilmiştir. Aynı zamanda dört bölge sıcaklıkları (sabah-baş, sabah-ayak, öğle-baş ve öğle-ayak) ile hibritlerin yumurta verimi arasındaki ROC analiz sonuçları Şekil 4.2 de verilmiştir.

Tablo 4.22. Roc analizine ait tanımlayıcı istatistikler.

Tanımlayıcı İstatistikler	SBS	SAS	ÖBS	ÖAS
Eğri Altında Kalan Alan	0.618*	0.544	0.579	0.511
Standart Hata	0.053	0.06	0.05	0.05
%95 Güven sınırı	0.55-0.68	0.48-0.60	0.51-0.64	0.44-0.57
Z değeri	2.247	0.752	1.477	0.270

*: $P(\text{Alan}=0.5)$,

SBS= Sabah Baş Sıcaklığı. **ÖBS**= öğle Baş Sıcaklığı. **SAS**= Sabah Ayak Sıcaklığı. **ÖAS**= Öğle Ayak Sıcaklığı



Şekil 4.22.2. Sabah baş sıcaklığı, sabah ayak sıcaklığı, öğlen baş sıcaklığı ve öğlen ayak sıcaklığı ile yumurta verimi arasında en yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine karşılık gelen kesim noktası

5. TARTIŞMA

Denemede kullanılan yumurtacı hibritlerin ortalama yumurta verimi değerleri bakımından istatistiksel olarak çok önemli farklılığın olduğu belirlenmiştir. Lohmann White'larda yumurta verimi % 95.08 iken Lohman Brownlarda ise % 88.05 olarak saptanmıştır. Genel olarak beyaz yumurtacı hibretlerde kahverengi hibritlere göre yumurta ağırlığı nispeten küçük olmasına rağmen yumurta verimleri daha yüksektir. Benzer şekilde Lohman Whitelar (LW) Lohman Brownlardan (LB) daha yüksek yumurta verimine sahip oldukları bildirilmiştir.³

Çalışmaya 60. haftada başlanmıştır. Daha önce üretim kümesinde yumurtacı hibritler bir kafes gözünde sekiz adet olacak şekilde yerleştirilmişlerdi. Bu çalışma düzeni oluşturulurken her kafes gözüne sadece bir adet yumurtacı hibrit konulmuştur. Muhtemelen yerleşim sıklığının olumsuz etkisi ortadan kalkınca yumurtacı hibritlerde de verim artışı gözlenmiştir. Yukarıda bildirilen yumurta verim değerlerinin yaşa bağlı olarak daha yüksek olmasının nedeni tavukların daha rahat ortamda kalmalarından ileri gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Bu sonuç, yapılacak yeni çalışmalarla yumurta verimin son dönemlerinde bulunan yumurtacılar da yerleşim sıklığının azaltılmasının verim performansı üzerine etkilerinin ne olacağı bakımından yeni bilimsel çalışmalar yapılması fikrini ortaya koymaktadır.

Deneme gruplarında yumurta verimi haftalık olarak çok önemli farklılık göstermektedir ($P<0.002$). Her iki grupta ortalama haftalık yumurta verimlerine bakıldığında en yüksek değer 9. haftada (%97.31) olduğu ve sonraki haftalarda giderek düştüğü saptanmıştır. En düşük yumurta verimi 15. haftada (%78.56) görülmüştür.

Beyaz yumurtacı hibritlerde en yüksek ve en düşük yumurta verimi sırasıyla beşinci (%100) ve onaltıncı haftada (%85.7) saptanmıştır. Kahverengi hibritlerde ise en

yüksek yumurta verimi beşinci haftada (%98.21), en düşük yumurta verimi ise onbeşinci haftada (%64.27) alınmıştır.

Yapılan literatür taramalarında direkt olarak vücut kısımlarından alınan sıcaklık dereceleri ve bunların verim ile ilişkilendirildiği bilimsel çalışmalara rastlanmamıştır. Bu anlamda vücut sıcaklığı-verim ilişkisi ilk kez bu tez çalışmada ele alınacaktır. Bu nedenle elde ettiğimiz bulguları karşılaştıracığımız bilimsel makale olmadığı için tartışma kısmında daha çok kendi parametrelerimiz değerlendirilecektir. Daha sonra bu alanda yapılması planlanan denemelere bir ışık tutacaktır.

Deneme süresince denemeye alınan tavukların sabah saatlerinde baş bölümünden alınan vücut sıcaklığı değerleri üzerine hibrit ve hafta faktörünün çok önemli olduğu, hibrit x hafta interaksiyonun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. LB ve LW tavuklarda ortalama baş sıcaklık değerleri sırasıyla 37.46 ve 38.09 °C olarak saptanmıştır. Bu bulgu aslında bu çalışmanın hareket noktasını doğrular niteliktedir. Çünkü yüksek yumurta verimine sahip tavuklarda metabolik faaliyet te yüksek olacağından vücut sıcaklığında bir artış beklenmelidir. Burada yumurta verimi daha yüksek olan LW tavuklarda baş bölümündeki vücut sıcaklıkları da daha yüksek bulunmuştur.

LB tavuklarda en yüksek ve en düşük sabah-baş sıcaklık değerleri sırasıyla 38.15-37.36 °C olarak bulunmuştur. LW tavuklarda ise en yüksek ve en düşük sabah-baş sıcaklık değerleri 39.35-33.83 °C olarak tespit edilmiştir. LB ve LW hibritlerinde sabah-baş sıcaklıkları ile verim arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmadığını belirleyebilmek için ROC analizine başvurulmuştur. Buna göre sabah baş bölümünden alınan sıcaklık derecesi 38.3 °C ve daha yüksek olan tavukların diğerlerine göre nispeten daha yüksek olduğu ve istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Daha sonra tartışılacak olan sabah-ayak, öğlen-baş ve öğlen-ayak sıcaklıklarının yumurta verimiyle ilişkilendirildiğinde sabah-baş sıcaklığının en önemli kriter olduğu sonucuna varılmıştır.

Sabah-ayak sıcaklık değerleri bakımından LW ve LB grupları arasında istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir. Aynı zamanda hibrit x hafta interaksyonu da önemsiz bulunmuştur. Sadece haftalar bakımından çok öneli farklılıklar tespit edilmiştir. Sabah-ayak sıcaklık değeri rakamsal olarak LB gurubunda LW grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur. LB ve LW gruplarında ortalama olarak en yüksek sabah-ayak sıcaklık değeri 15. Haftada (36.17 °C) belirlenirken, en düşük sıcaklık değeri ise 7. haftada (30.30 °C) saptanmıştır. Yapılan ROC analiz testinde sabah-ayak sıcaklığı değerleri ile yumurta verimi arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı sonucuna varılmıştır. LB ve LW grupların her ikisinde de en yüksek sabah-ayak sıcaklık değerleri 15. haftalarda (36.29-36.04 °C) gözlenmiştir. Aynı şekilde en düşük sabah-ayak sıcaklık değerleri her iki grupta da 7. haftada (29.90-30.70 °C) belirlenmiştir.

LB ve LW gruplarında öğlen-baş sıcaklık değerleri üzerine hibrit, hafta ve hibrit x hafta interaksyonunun etkisinin çok önemli olduğu belirlenmiştir. Sabah-baş sıcaklığında olduğu gibi öğle-baş sıcaklığı değerleri bakımından LW hibritlerinin LB hibritlerine oranla daha yüksek (37.93 °C) sıcaklığa sahip olduğu gözlenmiştir. Ancak yapılan ROC analizinde öğle-baş sıcaklığı değerleri ile yumurta verimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. LB ve LW gruplarında ortalama öğlen-baş sıcaklık değeri en yüksek 9. haftada (39.06 °C), en düşük ise 12. haftada (34.59 °C) tespit edilmiştir. Öğle-baş sıcaklık değerleri bakımından hibrit x hafta interaksyonu çok önemli bulunmuştur. Yapılan incelemede LW grubunda haftalar ilerledikçe sıcaklık değerlerinin tedricen yükselmesine karşılık LB grubunda ise hafif bir düşmenin olduğu belirlenmiştir.

LB ve LW gruplarında öğlen-ayak sıcaklık değerleri bakımından hibrit, hafta ve hibrit x hafta interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sabah-ayak sıcaklık değerlerinde olduğu gibi öğlen-ayak sıcaklık ölçümleri en yüksek LB tavuklarında

belirlenmiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında baş sıcaklıkları bakımından LW hibritlerinin, ayak sıcaklık değerleri bakımından ise LB hibritlerinin daha yüksek değerler aldığı saptanmıştır. Öğlen-ayak sıcaklık değerleri ile verim arasında ilişkinin varlığı ROC testi ile yapılmış ancak herhangi bir ilişki bulunamamıştır. LB ve LW gruplarında ortalama öğlen-ayak sıcaklık değerleri en yüksek 8. Haftada (37.64°C), en düşük ise 10. Haftada (28.75°C) gözlenmiştir. LB ve LW hibritlerinde en yüksek öğlen-ayak sıcaklık değerleri 8. haftada ölçülmüştür.

Sabah-baş, sabah-ayak, öğlen-baş ve öğlen-ayak sıcaklık değerleri ile yumurta verimi arasında LB, LW ve genel (LB ve LW) regresyon denklemleri ve belirleme katsayıları tespit edilmiştir. Genel olarak belirleme katsayılarının oldukça düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek belirleme katsayısına sahip regresyon denklemi LW hibritlerinde sabah saatlerinde baş bölümünden alınan sıcaklık ile yumurta verimi arasında gözlenmiştir.

Buraya kadar yapılan değerlendirmelerde vücut sıcaklığı ile yumurta verimi arasında bir ilişkinin varlığını ortaya koymada en etkili bölgenin baş kısmından alınan sıcaklık derecesi olacağı kantine varılmıştır. Ayak sıcaklıklarında standart sapmanın fazla olması sıcaklık verim ilişkisi açısından isabet derecesini düşürmektedir. Ayrıca günün hangi zamanında sıcaklık ölçümlerin yapılacağı sorusuna ise sabah saatlerinin daha etkili olacağı yanıtı verilebilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yumurta üretimi bakımından Lohman Whitelarin (LW) Lohman Brownlardan (LB) daha yüksek yumurta verimine sahip olduğu belirlenmiştir.

Deneme düzeni yapılırken yumurtacı hibritler kafes gözlerine birer adet olarak yerleştirilmiştir. Aslında 60. haftaya kadar 7-8 tavuk tek bir kafes gözünde barındırılırken, bu denemenin başlangıcından sonunda kadar daha düşük yerleşim yoğunluğuna maruz kalmışlardır. Başlangıçta düşük olan yumurta verimi yerleşim sıklığının ortadan kalkmasıyla yükselmiştir. Bu durum yeni bir bilimsel çalışma yapılmasına önayak olabilir.

Daha önce yumurtacı tavukların ayıklanması yönünden yapılan bilimsel çalışmalar gözden geçirilmiştir. Bu çalışmalarda genellikle yumurta verimi bakımından verimsiz veya daha az verimli tavukların ayıklanmasında sübjektif metotlar (renk solması) kullanılmıştır. Bu konuda daha objektif bir metot olabilecek, değişik vücut kısımlarından alınan sıcaklık dereceleri ve bunların verim ile ilişkilendirildiği bilimsel çalışmalara rastlanılmamıştır. Yapılan bu çalışma, daha objektif yeni bir ayıklama metodu belirlemeye çalışacak olan bilim insanlarına ışık tutacak ön etüt niteliğinde bir ilk olma özelliğindedir.

LB ve LW tavuklarda ortalama sabah-baş sıcaklık değerleri sırasıyla 37.46 ve 38.09 °C olarak saptanmıştır. Bu bulgu aslında bu çalışmanın hareket noktasını doğrular niteliktedir. Çünkü yüksek yumurta verimine sahip tavuklarda metabolik faaliyet te yüksek olacağından vücut sıcaklığı da nispeten daha yüksektir. Burada yumurta verimi daha yüksek olan LW tavuklarda baş bölümündeki vücut sıcaklıkları da daha yüksek bulunmuştur.

LB ve LW tavuklarında sabah-baş sıcaklıkları ile verim arasında anlamlı bir ilişkinin var olup olmadığını belirleyebilmek için ROC analizine başvurulmuştur. Sonuç

olarak sabah baş bölümünden alınan sıcaklık derecesi 38.3 °C ve daha yüksek olan tavukların diğerklerine göre nispeten daha yüksek olduğu ve istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra; sabah-ayak, öğlen-baş ve öğlen-ayak sıcaklıklarından hareketle verimle herhangi bir anlamlı ilişkinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Genellikle vücut sıcaklığı ile yumurta verimi arasında bir ilişkinin varlığını ortaya koymada en etkili bölgenin baş kısmından alınan sıcaklık derecesi olacağı kantine varılmıştır. Ayak sıcaklıklarında standart sapmanın fazla olması sıcaklık verim ilişkisi açısından isabet derecesini düşürmektedir. Ayrıca günün hangi zamanında sıcaklık ölçümlerin yapılacağı sorusuna ise sabah saatlerinin daha etkili olacağı yanıtı verilebilir.

KAYNAKLAR

1. Narabari D, Nutritionally Enriched. Poult. Int. September, 2001, 40:12.
2. Kutlu HR, Özen N, Hayvan beslemede son gelişmeler (Çağrılı Bildiri), VI Ulusal Zootehni Bilim kongresi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 24-27 Haziran 2009, 72.
3. Uluocak AN, Nacar H, Cebeci Z, Baylan M. Bıldırcın Yumurtalarında Yaşla Birlikte Kalite Özelliklerindeki Değişim. Ulusal Hayvancılık '96 Kongresi Eylül-İzmir, 1996, 1:438-444.
4. Hasipek S, Aktaş N. Türkiye'deki Tavuk Ürünlerinin İnsan Beslenmesindeki Önemi. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, İstanbul, 1997, 97:15-21.
5. Stadelman WJ, Olson WM, Shemwell GA, Pasch S, Egg and Meat Processing. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England, Ellis Horwood Ltd., 1988.
6. Altan Ö, Yalçın S, Koçak Ç, Toplumun Değişik Kesimlerinde Yumurta Tüketim Alışkanlığı ve Tüketimi Etkileyen Etmenler, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 93. İstanbul, 1993, 178-194.
7. İnci H, Karakaya E, Şengül T, Söğüt B, Bingöl İlinde Kanatlı Eti Tüketiminin Yapısı, Bingöl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2014, 1:17-24.
8. Göğüş AK, Et teknolojisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları: 991, Ders Kitabı: 1986, 291.
9. Açıkgöz Z, Özkan K, Yumurta tüketiminin beslenme ve sağlık üzerine etkisi. Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi, , Bornova-İzmir, 1996, 18-20.
10. Çopur G, Duru M, Şahin A, Düşük Kolesterolü Yumurta Üretimi YönündeYapılan Çalışmalar, 4, Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, Isparta, 2004, 1-3
11. Leeson S, Caston LJ, Vitamin enrichment of eggs, J, Applied Poultry Research, 2003, 12:24-26.

12. Davis C, Reeves R, High value opportunities from the chicken egg, Rural Industries Research and Development Corporation, 2002, 2:94
13. Gillin ED, Sakoff N, Egg production and trade present and perspectives, In Proceeding of the XVI European Symposium on the quality of poultry meat and X European Symposium on the quality of eggs and egg products, Salvat, G, Nys, Y, Baeza E, Saint Brieuc, France, 2003,11-22.
14. Food and Agriculture Organization of the United Nations
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>: 15 Nisan 2017.
15. Sarica M, Erensayin C, Poultry products, Bey-Ofset, Ankara-Turkey 2. Basım, Ankara, 2004,100-160.
16. Özen N, Tavukçuluk. Samsun Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak, Ders Kitabı, Yayın, 1989, 48:28-33.
17. İpek A., Şahan Ü, Duru S, Bursa İli Çevresinde Yaygın Olarak Yetiştirilen Kahverengi ve Beyaz Yumurtacı Hibritlerin İşletme Koşullarında Bazı Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. II. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi 98, 22-25 Eylül, Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa, 1998, 397-407.
18. Oleforuh O, Vivian U, estimation of genetic parameters and selection for egg, arpn Journal of Agricultural and Biological Science, 2011, 12:54-56.
19. Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Altan A, Erensayın C, Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme Ve Hastalıklar), II.Baskı Bey ofset ,Matbaacılık Ltd.Şti, Ankara, 2004, 270-442-5
20. Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr, 22 Nisan 2019.
21. Turkish Statistical Institute, Livestock Statistics, <http://www.turkstat.gov.tr>. 10 Nisan 2019.
22. Yumurta Üreticileri Merkez Birliği, www.yum-bir.org. 20 Mart 2018.

23. Cevger Y, Aral Y, Demir P, Sarıözkan S, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleriö Ankara Üniv, Vet, Fak, Derg, 2008, 55: 189-194.
24. Karakuş K, Türkiye'nin canlı hayvan ve kırmızı et ithaline genel bir bakış, Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst, Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. Tech. 2011, 1: 75-79.
25. Windhorst HW, Special Economic Report: The Role of the Egg in the Global Poultry Industry, International Egg Commission (IEC), 2011.
26. Türkoğlu M, Tavukçuluk Ürünleri Üretimi, 2000'li Yıllara Doğru Tarımsal Sanayilerin Gelişimi ve Ziraat Mühendislerinin Bu Sektördeki Yeri Sempozyumu, Türk Ziraat Yük. Müh. Birliği ve Vakfı, Ankara, 1998, 29:37-42.
27. Çelebi Ş, Karac, H, Yumurtanın besin değeri, kolesterol içeriği ve yumurtayı n-3 yağ asitleri bakımından zenginleştirmeye yönelik çalışmalar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006, 37: 257-265.
28. Yalçın S, Yalçın S, Şehu A, Sarıfakıoğulları K, Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Laktik Asit Kullanımının Bazı Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, International Animal Nutrition Congress, Bildiriler Kitabı Proceeding Isparta, 2000, 4-6.
29. Çelik Y, Şengül T, Şanlıurfa İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Yumurta Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi, Hayvansal Üretim 2001, 42: 53-62.
30. Leeson S, Summers J, Commercial Poultry Nutrition. Published by University Books, Guelph, Ontario, Canada, 1997, 177-178.
31. Tolan A, Robertson J, Orton C, Head M, Christie A, Millburn B, Studies on the composition of food: 5* The chemical composition of eggs produced under battery, deep litter and free rage conditions, British Journal of Nutrition, 1974., 31:185-200.

32. Şekeroğlu A, Sarıca M, Serbest yetiştirme (free-range) sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerin yumurta verim ve kalitesine etkisi, Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 2005, 6:10-16.
33. Türkoğlu M, Arda M, Yetişir R, Sarıca M, Erensayın C, Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme ve Hastalıkları), Samsun, 1997, 121-123.
34. Tayar M, Uludağ Üniversitesi/Veteriner Fakültesi/ Besin Hijyeni [http://www.ciftlikdergisi.com.tr/? homepage.uludag.edu](http://www.ciftlikdergisi.com.tr/?homepage.uludag.edu), 2010, 1018.
35. Ergün A, Tuncer Ş, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan M, Küçükersan S, Şehu A, Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2001, 281-290.
36. Yetişir R., Sarıca M, Yumurta Tavuğu Yetiştiriciliği M.Türkoğlu M.Sarıca Editörler) Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar, 3. Baskı, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara, 2009, 287-290.
37. Bougon M, Protais J, Menec M, Variation in laying performance and egg quality as a function of cage tier in the battery. Bulletin D'information Station Experimentale d'Aviculture de Ploufragen, 1986, 26:17-18, 21-23.
38. Jackson M.E, Waldroup PW, Effect of cage level (tier) on performance of white leghorn chickens. Poultry Science, 1987, 66:907-909.
39. Kiliç İ, Şimşek E, Bursa bölgesinde bir yumurta tavuğu kümesinin yapı içi iklimsel çevre koşullarının yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, belirlenmesi, Uludağ, 2006, 21:31-38.
40. Walc A, Lisowski M, Hill WG, White, İ,M,S, Genetic heterogeneity of variance in production traits of laying lens, British Poultry Science, 2011, 52:537-540.
41. Fletcher D, Britton W, Rahn A, Savage S, The influence of layer flock age on egg component yields and solid content, Poultry Sci, 1981, 60:983-987.

42. Belyavin C, Boorman KN, Volynchook J, Egg quality in individual birds, In egg quality-current problems and recent advances, Eds. Well,RG, Belyavin,CG, Butterworths, London, 1989.
43. Kekeocha C, Introduction to poultry keeping, Poultry Production Hand Book, Pfizer Corporation, Nairobi, 1985, 1-15.
44. Claybaugh H, Seasonal Culling of Growing Stock and Laying Hens, 1947, 7-8
45. Moreng R, Avens J, Poultry Science and Prodction Reston Publishing Company, Inc, Virginia, 1985, 107-114.
46. Sunde M, New culling technique cuts costs, Poultry Int, September 1989, 40-41.
47. Altahat E, Al-Sharafat A, Altarawneh M, Factors affecting profitability of layer hens' enterprises, American Journal of Agricultural and Biological Sciences 2012: 7:106-113.
48. Mesut T, Musa S, Tavukçuluk (yetiştirme, besleme ve hastalıklar) Ders Kitabı, 2009, 58-59.
49. Nizamettin Ş, Modern Tavuk Üretimi Ders kitabı, 2001, 97-99.
50. Preisinger R., Flock D, Genetic Changes In Layer Breeding: Historical Trends and Future Prospects. In the Challenge of Genetic Change in Animal Production (eds, W G Hill S C Bishop B McGuirk J C McKay G Simm& A J Webb), British Society of Animal Science, Edinburgh, Occasional publication, 2000, 27:20-28.
51. Anonim, Lohmannn TIERZUCHT, Performance data. Httr://www.ltz. 15 Mart 2019.
52. Anonim, Layer Breeding, www.hendrixgenetics.com, www.aviagen.com. 15 Mart 2019.
53. Kastberger G, Stachl R, Infrared imaging technology and biological applications, Behav, Res, Methods Instrum, Comput, 2003, 35: 429–439.

54. Stewart M, Webster JR, Schaefer AL, Cook NJ, Scott SL, Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare, *Anim, Welf*, 2005, 14: 319–325.
55. McCafferty DJ, The value of infrared thermography for research on mammals: previous applications and future directions, *Mammal Revue*, 2007, 37: 207-223.
56. Tattersall G,J, Cadena V, Insights into animal temperature adaptations revealed through thermal imaging, *The Imaging Science Journal*, 2010, 58: 261–268.
57. McCafferty DJ, Gilbert C, Paterson W, Pomeroy PP, Thompson D, Currie JI, Ancel A, Estimating metabolic heat loss in birds and mammals by combining infrared thermography with biophysical modelling, *Comp, Biochem, Phys, A Mol, Integr, Physiol*, 2011, 158: 337–345.
58. Stewart M, Stafford KJ, Dowling SK, Schaefer AL, Webster JR, Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anaesthetic, *Physiology, Behavior*, 2008, 93: 789–797.
59. McCafferty DJ, Applications of thermal imaging in avian science, *Ibis*, 2013, 155:4-15.

EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Abdirizak Mohamud YUSUF Doğum tarihi: 10.04.1989 Doğum yeri: Mogadishu Medeni hali: Bekâr Uyruğu: Somali Adres: Ömer Nasuhi Bilmen Erkek Öğrenci Yurdu, A Blok, Cami Sokak, No:8 Yukarı Mumcu Mahallesi, 25100 Yakutiye, Erzurum. Tel : +905346954359 E-mail: Amohamudyusuf@gmail.com
Eğitim
Lise: Ubaya' Bin ka'ab Secondry School (2008). Lisans: Horseed International University Faculty; Veterinary Medicine and Animal Husbandry (2008-2013). Yüksek lisans : Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zooteknî Anabilim Dalı (2016-2019).
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce : İyi derecede
Arabca : İyi derecede
Türkçe : İyi derecede
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
İlgi Alanları ve Hobiler
Spor yapmak, kitap okumak.

EK-2. ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Yüksek Lisans Tezi olarak *Prof. Dr. Ekrem LAÇİN* danışmanlığında sunulan “**Yumurtacı Tavuklarda Termal Kamera ile Belirlenen Vücut Sıcaklığı Değerleriyle Yumurta Üretimi Arasındaki İlişkiler**” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Sağlık Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	15	15
Genel Bilgiler	24	30
Materyal ve Metod	21	35
Bulgular	3	10
Tartışma	0	15

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 28/05/ 2019

Abdirizak Muhammed YUSUF
Öğrenci Adı-Soyadı
İmza

Prof. Dr. Ekrem LAÇİN
Danışman Adı-Soyadı
İmza

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayınlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

EK-2. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
VETERİNER FAKÜLTESİ
Birim Etik Kurul Kararı



Karar Sayısı: 2018 / 68	Karar Tarihi: 03 / 07 / 2018
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof.Dr.Ekrem LAÇIN tarafından sunulan (Yumurtacı Tavuklarda Termal Kamera ile Farklı Vücut Bölgelerinden Belirlenen Sıcaklık Değerleri ile Yumurta Verimi Arasındaki İlişkilerin Araştırılması) adlı başvuru formu birim etik kurulumuz tarafından değerlendirilmiştir. Sunulan çalışmasının Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ilkesine UYGUN olduğuna karar verilmiştir	
Prof. Dr. Dursunali ÇINAR	Başkan
Prof.Dr.Bülent POLAT	Üye
Prof.Dr.Ekrem LAÇIN	Üye
Prof.Dr.Zafer OKUMUŞ	Üye
Prof.Dr.Ziya Gökalp CEYLAN	Üye