



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

**FARKLI GENOTİPTEN BROYLAR  
KULUÇKALIK YUMURTALARINI, FARKLI  
DALGA UZUNLUĞUNDA UV (ULTRAVİYOLE)  
İLE İŞINLAMANIN ÇIKIŞ GÜCÜ, PERFORMANS  
VE KARKAS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

**Serpil BOĞA**

**DOKTORA TEZİ**

**Zootekni Anabilim Dalını**

**Eylül-2012**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## **DECLARATION PAGE**

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Serpil BOĞA

Tarih: 28.09.2012

## ÖZET

### DOKTORA TEZİ

# FARKLI GENOTİPTEN BROYLER KULUÇKALIK YUMURTALARINI, FARKLI DALGA UZUNLUĞUNDA UV (Ultraviyole) İLE IŞINLAMANIN, ÇIKIŞ GÜCÜ, PERFORMANS VE KARKAS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Serpil BOĞA

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

2012, 54 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR

Prof. Dr. Ahmet TESTİK

Prof. Dr. Nazım ULUOCAK

Prof. Dr. Saim BOZTEPE

Prof. Dr. İskender YILDIRIM

Bu araştırma, iki farklı broyler genotipine (Cobb 500 ve Ross 308) ait kuluçkalık yumurtaların, kuluçka başlangıcında farklı dalga boyunda UV (UV-A, UV-B ve UV-C) ile 5 dakika ışınlamanın embriyo gelişimi ve çıkış gücü, çıkış sonrası gelişme ve karkas özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 4 [Kontrol (K) + 3 UV] ışınlama muamelesi, 2 genotip (Cobb 500 ve Ross 308), 2 makine (blok) olmak üzere, embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçları için tesadüf bloklarında 4x2 denemesi yürütülürken, gelişme, kesim ve karkas özellikleri için, cinsiyet de dikkate alınarak, tesadüf parsellerinde 4x2x2 faktöriyel denemesi yürütülmüştür. Kuluçka verilerinin elde edilmesinde her muamele için, iki makinede 4 dizme tepsisi yer alırken, gelişme ve karkas özelliklerinin belirlenmesi için her muamelede 4 olmak üzere, toplam 64 yetiştirme bölgesinden yararlanılmıştır. Her bölmede yaklaşık 30 adet broyler civcivi yetiştirmeye alınmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; UV uygulamalarıyla, kontrole göre, çıkış gücü rakamsal olarak biraz iyileşmiş olsa da, istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca, erken dönem ve geç dönem embriyo ölüm oranları bakımından da UV uygulamalarıyla tedrici bir artış dikkati çekse de farklılıklar önemli çıkmamıştır. K, UV-A, UV-B ve UV-C gruplarında ortalama çıkış gücü, sırasıyla, % 77.0, 82.6, 78.9 ve 79.3 olarak belirlenmiştir.

1-6 haftalarda erişilen ortalama canlı ağırlık (CA) değerleri, sırasıyla, 45.64, 177.8, 358.7, 794.0, 1327.6, 1784.2 ve 2286.9 g olarak belirlenmiştir. 6. hafta sonu itibarıyla genotipler arasındaki CA bakımından fark önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Cobb 500 genotipi, Ross 308'e göre 93.3 g daha yüksek CA değeri göstermiştir. 3, 4 ve 5. haftalarda erişilen CA üzerinde UV uygulamaları etkili ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Bu haftalarda UV uygulamalarıyla CA değeri düşmüştür. Ayrıca, çıkış ağırlığı ve ilk hafta sonu CA bakımından genotip x UV etkileşimi önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Birinci hafta sonunda, Cobb 500 genotipinde ışınlama grupları CA bakımından benzer değerler gösterse de Ross 308 genotipinde, UV dalga boyundaki azalışa bağlı olarak, artış göstermişlerdir.

Kümülatif yem tüketimi (YT) ise 1-6. hafta arasında, sırasıyla, 143.25, 477.25, 1207.00, 2015.50, 3092.50 ve 4116.50 g olarak belirlenmiştir. Genel etki olarak, ne genotip ne de ışınlama muamelelerinin YT'yi önemli olarak etkilediği görülmüştür. Kümülatif YT bakımından, genotip x UV etkileşimi önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Bu haftada Cobb 500 genotipinde

ışınlama muameleleri arasında önemli bir farklılık bulunmazken, Ross 308 genotip grubunda önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Kümülatif yem değerlendirme katsayısı (YDK) 1-6. haftalarda, sırasıyla, 0.81, 1.34, 1.53, 1.60, 1.74 ve 1.80 olarak belirlenmiştir. 6. hafta sonunda YDK bakımından genotipler arası farklar istatistik olarak önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Cobb 500 grubuna ait YDK Ross 308 grubundan düşük çıkmıştır. Yani Cobb 500 genotip grubu, erkek-dişi karışık olarak, Ross 308 gruplarından daha iyi YDK değeri göstermiştir. UV muamelelerinin etkisi ise, 3 ( $P<0.01$ ) ve 4. ( $P<0.05$ ) haftalarda önemli bulunmuştur.

0-6 haftalar arası yaşama gücü, Cobb 500 grubunda % 97.6 iken, Ross 308 grubunda % 98.1 olarak belirlenmiştir. Genotip grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Işınlama muamelelerine ait ortalama yaşama gücü değerleri; K, UV-A, UV-B ve UV-C için sırasıyla, % 97.1, % 92.7, % 92 ve %97.1 olarak belirlenmiştir. UV muameleleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

6. hafta sonunda kesilen piliçlerde, ortalama karkas ağırlığı ve karkas randımanı, sırasıyla, 1508 g ve % 73.8 olarak belirlenmiştir. Göğüs ağırlığı ve göğüs oranı 481 g ve % 31.8, but ağırlığı ve but oranı 463 g ve % 30.7, kanat ağırlığı ve kanat oranı ise 180 g ve % 11.9 olarak belirlenmiştir. İncelenen bu karkas özellikleri üzerine ne genotip, ne ışınlama muameleleri ve ne de genotip x UV interaksyonu önemli olarak etki etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Broiler, çıkış gücü, karkas özellikleri, performans, UV ışınlama

## **ABSTRACT**

**MS/Ph.D THESIS**

### **EFFECTS OF IRRADIATION WITH UV (Ultraviolet) AT DIFFERENT WAVE LENGTH TO BROILER HATCHING EGGS FROM DIFFERENT GENOTYPE ON HATCHABILITY, PERFORMANCE AND CARCASS PROPERTIES**

**Serpil BOĞA**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
SELÇUK UNIVERSITY  
DOCTOR OF PHILOSOPHY  
IN AGRICULTURAL ENGINEERING**

**Advisor: Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR**

**2012, 54 Pages**

**Jury**

**Advisor Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR**

**Prof. Dr. Ahmet TESTİK**

**Prof. Dr. Nazım ULUOCAK**

**Prof. Dr. Saim BOZTEPE**

**Prof. Dr. İskender YILDIRIM**

This research is carried out to determine the effects of 5 minutes UV irradiation with different wave lengths (UV-A, UV-B and UV-C) at the beginning of the incubation on embryo development and hatchability, post hatch performance, slaughtering results and carcass properties. For this purpose, considering the four irradiation treatments [Control (K) + 3 UV wave length], two genotype (Cobb 500 and Ross 308) and two hatching machine (block), while conducting 4x2 factorial experiment in random plot design for embryo development and hatching results, 4x2x2 factorial experiment were conducted for post hatch performance and carcass properties, considering the sex. For obtaining hatching data, four setting trays for each treatment in two machine were allocated. For post hatch performance and carcass properties, as four pen for each treatment, totally 64 pen were used. Nearly 30 chicks in each pen were raised.

According to the results obtained; even if the hatchability is raised in number, UV treatments didn't affect it significantly. Also, early and late term embryo death ratios were raised in number by the treatments, the differences were not found significantly different. The hatchability of K, UV-A, UV-B and UV-C were determined as 77.0, 82.6, 78.9 and 79.3 %, respectively.

The reached live weight (LW) at 1-6 weeks was determined as 45.64, 177.8, 358.7, 794.0, 1329.6 and 2286 g, respectively. At the end of the 6<sup>th</sup> week, difference between genotypes for LW was found significantly different (P<0.05). Cobb 500 genotype have given 93.3 g higher LW than Ross 308. UV treatments have significant effects (P<0.05) on LW reached at the end of the 3, 4 and 5 weeks. In these weeks, LW were down by UV treatments. In addition, the hatch weight and LW at first week were effected significantly (P<0.05) by genotype x UV interactions. At the end of the first week, while UV treatment groups were shown similar results in Cobb 500 genotype group, LW was increased with decreasing UV wave length in Ross 308 groups.

Mean cumulative feed consumption (FC) in 1-6 weeks were determined as 143.25, 477.25, 1207.00, 2015.50, 3092.50, and 4116.50 g, respectively. As a general effect, it is determined that neither genotype nor UV treatments affected FC significantly. The FC was affected significantly (P<0.01) by genotype x UV interaction in first week. In this week, while no significant differences were found

between UV treatments in Cobb 500 groups, there were significant ( $P<0.05$ ) differences in Ross 308 groups.

Cumulative feed conversion ratio (FCR) in 1-6 weeks were determined as 0.81, 1.34, 1.53, 1.60, 1.74 and 1.80 feed/LW, respectively. At 6<sup>th</sup> week, difference between genotypes for FCR were found significantly different ( $P<0.05$ ). Effects of UV treatments have been found significantly important ( $P<0.05$ ), as well. The FCR of Cobb 500 group were found lower than Ross 308. As to this, Cobb 500 genotype, with mixed sex, has better FCR than Ross 308. Effects of UV treatments on FCR in 3<sup>th</sup> ( $P<0.05$ ) and 4<sup>th</sup> ( $P<0.05$ ) weeks were found significantly different.

0-6 weeks livability for Cobb 500 and Ross 308 were determined as 97.6 and 98.1 %, respectively. The difference between genotypes were found statistically significant ( $P<0.05$ ). The mean livability values for UV treatments (K, UC-A, UV-B and UV-C) were determined as 97.1, 92.7, 92.0 and 97.1 %, respectively.

Mean carcass weight and ratio of broilers slaughtered at the end of 6<sup>th</sup> week were found 1508 g and 73.8 %, respectively. Also, breast weight and ratio were 481 g and 31.8 %, thigh weight and ratio were 463 g and 30.7 %, wing weight and ratio were 180 g and 11.9, respectively. These carcass properties were affected significantly neither by genotype, nor UV treatments or Genotype x UV interactions.

**Keywords:** Broiler, carcass properties, hatchability, performance, UV irradiation

## ÖNSÖZ

Farklı Genotipten Broyler Kuluçkalık Yumurtalarını, Farklı Dalga Uzunluğunda UV (Ultraviyole) ile Işınlamanın, Çıkış Gücü, Performans ve Karkas Özelliklerine Etkileri konulu tez çalışmam boyunca danışmanlığımı yürüten, her konuda yardım, fikir ve desteğini esirgemeyen, yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Ramazan YETİŞİR'e çok teşekkür ederim.

Ayrıca, denemenin yürütülmesi sırasında yardım ve desteğini esirgemeyen Zootekni Bölümü öğretim üyeleri ve işletme çalışanlarına teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca her zaman yanımda olan, destek ve fedakârlıklarımı esirgemeyen Aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Serpil BOĞA  
KONYA-2012

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ .....	viii
İÇİNDEKİLER .....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Genel .....	4
2.2. Metabolik etkiler.....	4
2.3. Bakterisit etkisi .....	9
2.4. Davranışa etkisi.....	13
2.5. Diğer çalışmalar .....	14
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>16</b>
3.1. Materyal .....	16
3.1.1. Kuluçkalık yumurtalar .....	16
3.1.2. Yem materyali .....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması.....	17
3.2.2. Işınlama uygulaması .....	18
3.2.3. Verilerin toplanması.....	20
3.2.4. İstatistik analizler .....	20
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....</b>	<b>22</b>
4.1. Kuluçka sonuçları .....	22
4.2. Performans sonuçları .....	25
4.2.1. Canlı ağırlık.....	25
4.2.1.1. Erişilen canlı ağırlık .....	25
4.2.1.2. Canlı ağırlık artışı.....	28
4.2.2. Yem tüketimi.....	31
4.2.2.1. Haftalık yem tüketimi.....	31
4.2.2.2. Kümülatif yem tüketimi .....	33
4.2.3. Yem değerlendirme katsayısı .....	36
4.2.3.1. Haftalık yem değerlendirme katsayısı.....	36
4.2.3.2. Kümülatif yem değerlendirme katsayısı .....	39
4.2.4. Yaşama gücü .....	42
4.2.5. Kesim sonuçları ve karkas özellikleri .....	44



<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>	<b>46</b>
5.1 Genel.....	46
5.2 Sonuçlar .....	46
5.3 Öneriler .....	48
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>50</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>54</b>

## KISALTMALAR

### Kısaltmalar

<b>BA</b>	But Ağırlığı
<b>BO</b>	But Oranı
<b>CAA</b>	Canlı Ağırlık Artışı
<b>CA</b>	Canlı Ağırlık
<b>DP</b>	Dış Pip
<b>EDÖ</b>	Erken Dönem Ölümleri
<b>GA</b>	Göğüs Ağırlığı
<b>GDÖ</b>	Geç Dönem Ölümleri
<b>GO</b>	Göğüs Oranı
<b>G x I</b>	Genotip x Işınlama İnteraksiyonu
<b>IP</b>	İç Pip
<b>KA</b>	Karkas Ağırlığı
<b>KO</b>	Kanat Oranı
<b>KR</b>	Karkas Randımanı
<b>ODÖ</b>	Orta Dönem Ölümleri
<b>TD</b>	Tibial Dyschondroplasia
<b>YDK</b>	Yem Değerlendirme Katsayısı
<b>YG</b>	Yaşama Gücü
<b>YT</b>	Yem Tüketimi

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil No		Sayfa No
Şekil 3.2.2.1.	Işınlama kabininin karşıdan görünüşü	19
Şekil. 3.2.2.2.	Işınlama kabinine kuluçkalık yumurtaların konuluşu	19
Şekil 4.2.1.	Işınlama gruplarına göre canlı ağırlık değişimi	28
Şekil 4.2.2	Işınlama gruplarına göre haftalık canlı ağırlık artışının değişimi	31
Şekil 4.2.3.	Işınlama gruplarında haftalık yem tüketimi değişimi	33
Şekil 4.2.4.	Işınlama gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem tüketimi bakımından değişim	36
Şekil 4.2.5.	Işınlama gruplarında kümülatif yem değerlendirme katsayısı bakımından değişimi	42
Şekil 4.2.6.	Işınlama gruplarında yaşama gücü	43

## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge No	Sayfa No
Çizelge 3.1. Deneme hayvanlarına yedirilen karma yem bileşenleri	17
Çizelge 4.1. Deneme gruplarında kuluçka ve embriyo gelişimi sonuçları (%)	24
Çizelge 4.2. Deneme gruplarında haftalar itibariyle erişilen ortalama canlı ağırlık değerleri (g, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	27
Çizelge 4.3. Deneme gruplarında haftalık canlı ağırlık artışı değerleri (g, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	30
Çizelge 4.4. Deneme gruplarında haftalık yem tüketimi (g, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	32
Çizelge 4.5. Deneme gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem tüketimi (g, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	35
Çizelge 4.6. Deneme gruplarında haftalık yem değerlendirme katsayısı (YDK1, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	38
Çizelge 4.7. Deneme gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem değerlendirme katsayısı (YDK2, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	41
Çizelge 4.8. Deneme gruplarında 0-6 hafta yaşama gücü sonuçları (% , $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	43
Çizelge 4.9. Deneme gruplarında karkas özellikleri (g, %, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ )	45

## 1. GİRİŞ

Doğru ve yeterli beslenme, fiziksel olarak doyumun yanı sıra, yaşam için gerekli olan besin maddelerinin dengeli olarak tüketilmesini gerektirmektedir. Bu çerçevede dünya genelinde kantitatif olarak bir açlıktan söz edilmese de hayvansal protein yönünden açlık sorunu vardır (Akbay ve ark., 2000). İnsanların fizyolojik gereksinimi içerisinde ilk sıraları alan hayvansal gıda maddelerinin düzenli olarak alınması yaşamsal bir zorunluluktur.

Türkiye’de fert başına günlük hayvansal protein tüketiminin 20 g dolayında olduğu, kaliteli ve dengeli bir beslenmenin sağlanabilmesi için normal bir insanın günde yaklaşık olarak 35 g dolayında hayvansal protein tüketmesi gerektiği bildirilmektedir (Türkoğlu ve ark., 1993).

Genel olarak, ülkemizde var olan hayvansal protein açığının kapatılabilmesi için hayvancılığımızın geliştirilmesi gerekmektedir. Diğer hayvancılık kollarına göre gerek biyolojik verimliliğin yüksek olması ve gerekse diğer avantajları nedeniyle kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin söz konusu açığın giderilmesinde önemli bir paya sahip olabileceği bildirilmektedir (Anonymous, 2000).

Nitekim günümüzde ıslah edilmiş bir dişi broyler ebeveyni; 24 haftalık yaşta cinsi olgunluğa erişmekte, 26 haftalık yaşta kuluçkalık yumurta vermeye başlamakta ve 64-70 haftalık yaşa kadar kuluçkalık yumurta vererek, bu yumurtalardan yaklaşık 150 adet karışık cinsiyette broyler civcivi üretebilmektedir. Sonuçta bu civcivler 6 haftalık yetiştirme sonunda 1.7 kg/kg yem çevirimi ve % 75 kesim randımanıyla, toplamda 225 kg beyaz karkas üretimine neden olabilmektedir. Bu sonuç diğer hayvan türleriyle kıyaslandığında, broyler yetiştiriciliğinin verimliliği yüksektir. Her ne kadar aynı kategoride değilse de et üretiminde en önemli verimlilik kriterlerinden biri olan yem çevirimi bakımından ruminant grubu hayvanlarla 4-6 kg yemle 1 kg canlı ağırlık (CA) elde edilirken, broylerde bu oran 1.7 kg yemle 1 kg CA’tır. Bu durum düşük maliyetli gıda üretimi bakımından broyler yetiştiriciliğinin önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (Kaplan ve Yetişir, 2011).

Gelişmiş ülkelerin çoğunda, tüketilen hayvansal proteinlerin 1/4 ile 1/3 oranında tavuk ve tavuk ürünleri orijinli olduğu görülmektedir. Kırmızı ete göre daha ekonomik olarak üretime uygun olan tavuk eti üretimi, özellikle hayvansal protein açığı bulunan ülkelerde daha çok ilgi çekmektedir (Altinel, 1999).

Türkiye’de çeşitli gıdaların tüketilmesine bağlı olarak protein miktarında bir sorun gözükmezken, protein kalitesi bakımından sorun bulunduğu belirtilerek özellikle hayvansal kaynaklı protein tüketimi miktarının artırılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Yağmur ve Güneş, 2010).

Dengeli beslenmek için kırmızı etin pahalı oluşu göz önüne alındığında, tavuk eti fiyatının uygun olması, ayrıca hiçbir inanış ve kültür tarafından yasaklanmaması tavuk etine olan talebi her geçen gün artırmaktadır.

Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliğinin (Besd-Bir) verilerine göre 2010 yılında Türkiye’de 1.420.000 ton piliç eti, 35.500 ton hindi eti ve 70.000 ton köy + yumurta tavukları ve diğer kanatlı eti üretimi gerçekleşmiş ve aynı yıl kişi başına tüketim ise 16.36 kg olmuştur (Anonymous, 2010).

Yine Türkiye’de nüfus artışına paralel olarak kişi başına tüketim miktarlarındaki artışla birlikte üretim miktarlarının artırılması da kaçınılmaz görülmektedir. Üretimde beklenen bu artışın yanında üretim maliyetlerini düşürmek ve birim alandan daha fazla verim almak üzere araştırmalar yapılmaya devam edilecektir.

Günümüzde, bu konudaki bilimsel çalışmalarda, bir taraftan rasyonel yetiştiricilik üzerinde durulurken, diğer taraftan bu yetiştiricilik kolunda önemli bir girdi olan civciv maliyeti azaltılmaya çalışılmaktadır. Araştırmacılar, etlik piliç üretiminde kullanılan kuluçkalık yumurtalara kuluçka öncesi uyguladıkları muamelelerin, kuluçka sonuçları, kuluçka sonrası gelişme ve nihai ürün olan karkas parça ağırlık ve oranlarına, hatta et kalitesine etkileri üzerinde durmaktadırlar.

Nitekim, gelişmiş ülkelerde gerek ebeveyn ve gerekse broyler yetiştiriciliği kademesindeki verimliliği iyileştirici geniş kapsamlı Ar-Ge çalışmaları devreye sokulmuştur. Bu araştırmalarda, bir taraftan ebeveyn ve broylerlerde bacak ve yürüyüş kusurlarına Vitamin D ve metabolitlerinin etkisi incelenmeye çalışılırken, diğer taraftan esansiyel yağ asitlerinin kemik ve kalsiyum metabolizmasındaki rolleri Vitamin D ile etkileşimli olarak incelenmektedir. Bu konuyu etkilediği bilinen UV ışınlama üzerinde de durulmaktadır. Gerek kuluçkalık yumurta ve gerekse civcivlerde yapılacak UV ışınlamanın süre ve entansitesi farklı genotip şartlarında etkileşimli olarak araştırılmaya çalışılmaktadır. Ayrıca, UV ışık ile esansiyel yağ asitleri de etkileşimli olarak incelenmektedir. Bu arada hayvan refahı ve sağlığı bakımından bu ışığın etkileri üzerinde durulmaktadır (Anonymous, 2010). Yani UV ışınlama konusu broyler üretim sektöründe güncel araştırma ilgi alanıdır.

Bu çalışmanın amacı ise; etlik piliç kuluçkalık yumurtalarına, kuluçka işlemi sürecinde, kuluçkaya koyma aşamasında uygulanacak Ultraviyole (UV-A, UV-B, UV-C) ışınlamanın, embriyo gelişimi ve çıkış gücü, çıkış sonrası gelişme ve nihai ürün olan karkas özellikleri üzerine etkilerini inceleyerek bilimsel ve uygulamaya dönük sonuçlar çıkarmak olmuştur.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. Genel

Genel olarak ifade etmek gerekirse; güneş ışığının dünya üzerindeki hayat için önemi büyüktür. Güneş ışığı radyasyon tayfı 280-3000 nm arasında değişmekte ise de maximum görülebilir ışık alanı 780 nm'dir. Tayf kesimi 300 nm dolayında olan Ultraviyole ışığı insan gözüyle görülememektedir. Güneş radyasyonunun 380-780 nm arasındaki bölümü ise insan gözüyle görülebilmektedir. 780–3000 nm arasındaki güneş radyasyonu ise Infra-red olarak etiketlenmektedir.

Anonymous'a (2006) göre; ışık enerji dalgalarından meydana gelmektedir. Güneş ışığının sadece bir kısmı insan ve diğer canlı türleri tarafından görülebilmektedir. Işığın kalitesi ise dalga uzunluğu ile ölçülür. Ölçü birimi ise nanometre (nm) olup bir nm, metrenin milyarda bir kısmına denir. Dünya atmosferi güneş enerjisini filtre ederek, küçük bir miktar gerçek Ultraviyole (UV), bundan biraz fazlası orta UV ve çok miktarda da yakın UV (320-380 nm) geçişine izin verir. Atmosfer insan tarafından görülebilir ışığın (380-760 nm) geçişine izin vermektedir. Bu aralıkta bulunan görülebilir renkler menekşe (380-450 nm), mavi (451-490 nm), yeşil (491-560 nm), sarı (561-590 nm), portakal (591-630 nm), kırmızı (631-760 nm) ve 760 nm'den yukarısı ise infra-red olarak adlandırılmaktadır. İnfrared kısmı ise ısı olarak algılanmaktadır.

Hupka'ya (1993) göre; ultraviyole ışığı hayvanlar ve insanlar üzerinde pozitif etkilere sahiptir. Bu etkiler; bakterisit etkisi, kas aktivitesini artırması, bazı biyolojik aktif maddelerde (substance) artış olarak zikredilebilir. Bunun yanında bazı olumsuz etkiler de mevcuttur. Bunlar ise, hücre nekrozu, kalp kası ritim bozukluğu ve carsinogenic etkiler olarak ifade edilebilir. Ultraviyole ışığı genel olarak 3 bölgeye ayrılır. Bunlar; uzun dalga (UV-A: 400-315 nm), orta dalga (UV-B: 315-280 nm) ve kısa dalga (UV-C: 280-180 nm) bölgesidir.

### 2.2. Metabolik etkiler

Aşağıda verilen çalışmalar, UV ışığın metabolik etkilerini incelemeye yönelik olarak kabul edilmiştir.

Kanatlılarda ışınlamanın etkilerini araştırmaya yönelik çalışmalar oldukça eskiye, 20. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Nitekim, Hart ve ark. (1925), Leghorn



(pure bred) ebeveynler kullanarak konuyla ilgili bilinen en eski fakat o kadar da önemli sonuçlar içeren çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada araştırmacılar, 4 farklı muamele uygulamışlardır. Bunlar; a) Bazal rasyon + dişiler günde 10 dakika ultraviyole ile ışınlanmış, b) Sadece bazal rasyon ve horozlar ışınlanmamış, c) Bazal rasyon + 5 kısım kurutulmuş karaciğer unu ve horozlar ışınlanmamış, d) Bazal rasyon + horozlara günde 10 dakika UV ışınlama şeklinde olmuştur. Bazal rasyon tipik yumurta tavuk rasyonu (raşitik) olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; yem ve ışınlama ile anti-raşitik faktöre maruz kalan tavuklar, yemde yeteri kadar kireç taşı olmamasına rağmen, diğerlerine göre daha fazla yumurta vermişlerdir. Raşitik rasyona uzun bir süre adaptasyondan sonra, UV ışık ve balık karaciğer yağı verilmesinin verimi artırdığı görülmüştür. Tavuklara UV uygulamasıyla yumurtalarındaki kalsiyum karbonat miktarı ve çıkış gücü önemli olarak yükselmiş, pazarlanabilir özelliği iyileşmiştir. Işınlanan tavukların yumurtalarından elde edilen embriyolardaki kalsiyum miktarı, 21. gün sonrasında, ışınlanmayanlara göre iki katı bulunmuştur. Raşitik rasyonun düşük çıkış gücü etkisinin, embriyonun kabuktan düşük kalsiyum transferinden kaynaklandığı kanaatine varılmıştır. Işınlanan tavukların yumurta sarılarının anti-raşitik potansiyelinin, ışınlanmayanlara göre iki katı olduğu belirlenmiştir. Döllülük oranı ise muamelelerden önemli olarak etkilenmemiştir.

Ah (1989), çıkış gücü ve çıkış ağırlığı üzerine düşük dozda gamma-ışınlamanın etkilerini belirlemek amacıyla 3 adet deneme yürütmüştür. Denemelerde kullanılan damızlık yumurtalar, birinci verim yılındaki ticari broyler ebeveynlerinden sağlanmıştır. 150 adet kuluçkalık yumurta konulabilen her dizme tablası bir birim olmak üzere, deneme 1, 2 ve 3'de toplam olarak 15, 13 ve 15 birim kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Deneme 1 ve 2'de kullanılan yumurtalar 1. ebeveyn genotipinin yüksek (>%90) ve orta (%80-84) döllülük gruplarından elde edilirken, 3. deneme 2. ebeveyn genotipinin orta seviyedeki döllülük grubundan sağlanmıştır. Toplam 22,000 ticari broyler kuluçkalık yumurtası, 0-1.2 Gray (Gy) arasında bir dozda, 0.12 Gy/dak ışınlama yapan Medical-60 Co makinesiyle ışınlanmıştır. Her üç çalışmada da, ne çıkış gücü nede çıkış ağırlığı muamelelerden önemli olarak etkilenmiştir.

Butler (1991), işletmede ve kuluçkahanede yumurta yönetimi ve depolanması konusunda hazırladığı tebliğinde konuya yer vermiştir. Ultraviyole ve Infra-red ışınlamanın çıkış gücüne etkisi üzerinde yaptığı incelemede mevcut bilgileri derlemiştir. Elde edilen bilgilere göre; 15-40 dakika arasında UV ışınlamanın çıkış gücünü

iyileştirdiği ve 5 dakikadan fazla ışınlamanın ise kuluçka süresini yaklaşık 2 saat azalttığını ifade etmiştir. UV ve Infra-red ile 2.5, 3 ve 4 dakika kombine ışınlamayla kontrollere göre çıkış gücü % 5-6 oranında iyileşirken, kuluçka süresinin 5-7 saat azaldığı ifade edilmiştir.

Edward (2003), civcivlere UV radyasyonunun etkilerini incelemek için 6 adet deneme yürütmüştür. Civcivler kolekalsiferol'ce (D<sub>3</sub>) yetersiz yemle beslenirken, 285-365 nm (0.15 m<sup>2</sup>'den m<sup>2</sup>'ye 99.9 MJ/s) yayım sağlayan UV floresan ile ışınlanmışlardır. Birinci denemede; çıkışın birinci gününde başlayarak, günde 24 saat, 2 günde 24 saat, 3 günde 24 saat olmak üzere floresan ışıkla ışınlamaya tabi tutulduğunda; CA, kemik külü miktarı ve plazma Ca miktarında artma görülürken, Riket ve TD tekerrüründe azalma görülmüştür. Bununla birlikte, çıkışta birinci gün yerine, 4, 7, 13 ve 16. günlerde UV ile ışınlamanın, 1. gün uygulamaya kıyasla, kemik külünde azalma görülürken, TD ve Riket gelişim oranında artma görülmüştür. Bir günlük yaşta, civcivler alttan ve üstten, 285-365 nm (0.26 m<sup>2</sup>'de 856 MJ/s) ışık yayımı sağlayacak şekilde iki lamba ile ışınlamaya maruz bırakıldığında, hem radyasyon uygulama süresi ve hem de lambaların konumu CA, kemik külü ve plazma Ca miktarı ve Riket tekerrürünü etkilemiştir. Civcivler Riket uyaran yem alırken, alttan 1 günlük yaşta 30 dak. UV radyasyonu aldıklarında, 27.5 veya 50.0 µg/kg D<sub>3</sub> ve UV uygulanmayan gruplara göre, önemli miktarda daha az TD gelişimi ile sonuçlanmıştır.

Yakimenko ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, düşük yoğunlukta kırmızı ışığın (633 nm) tavuk ve bıldırcın kuluçkalık yumurtalarında embriyo gelişimi ve çıkış gücü üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada, embriyonik ve post embriyonik etkiler ele alınmıştır. Yumurtacı ve broyler damızlık yumurtalarına uygulanan belirli ışınlama muameleleri (p=0.1 mW/cm<sup>2</sup>, t=60 c) çıkış gücü (%3.66-4.05, P<0.001) ve civciv ölüm oranını (%1.25-3.23, P<0.05) kontrol gruplarına göre önemli olarak iyileştirmiştir. Kuluçkalık yumurtaların lazerle ışınlanması, civciv kan hemoglobini artırırken, karaciğer peroksit düzeyini (embriyo döneminde azalıp müteakip periyotta artırarak) değiştirmiş ve karaciğer enerji metabolizmasını olumsuz olarak etkilemeksizin cytochrome P-450 enzim sistemini aktive ettiği tespit edilmiştir.

Veterany ve ark. (2004) UV ışığın çıkış gücü üzerine etkisini inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, UV-B ışığının Hampshire ırkı tavuklardan elde edilen kuluçkalık yumurtalarda embriyo gelişimi üzerine etkisi araştırılmıştır. Ortalama 60 g ağırlığındaki kuluçkalık yumurtalar 6 gruba ayrılmıştır. Karanlıkta çıkış yapan C grubu

kontrol olarak değerlendirilmiştir. E1 (günde 1 saat), E2 (günde 2 saat), E3 (günde 3 saat), E4 (günde 4 saat) ve E5 (günde 5 saat) deneme grupları olarak belirlenen embriyolar, kuluçka süresince UV ışığına maruz bırakılmışlardır. Sonuç olarak; 1-2 saat, kısa süre, UV ışığına maruz kalan embriyolardan E1 grubunda embriyonik ölümlerde azalma ( $1.27 \pm 0.14$ ) görülürken, E2 grubunda embriyonik gelişme hızlanarak çıkış ağırlığı artmıştır ( $492.43 \pm 5.02$  saat ve  $47.83 \pm 2.62$  g, sırasıyla). UV ışınlamasının olumsuz etkisi ise E3 ( $10.27 \pm 1.65$ ), E4 ( $58.09 \pm 3.12$ ) ve E5 ( $100.00 \pm 0.00$ ) gruplarında ölüm oranında artış ve geç çıkış (3-5 saat) olarak yansımıştır. Bu sonuçlar E1, E2 ve C gruplarından istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Aburto ve Britton (1998), broyler civcivlerinde kolekalsiferolün (Vitamin D3) değerlendirilmesi üzerine, yüksek seviyede Vitamin A ve Vitamin E'nin etkilerini belirlemek için üç ayrı deneme yürütmüşlerdir. Birinci denemede civcivler 6 düzeyde vitamin A ile beslenmişlerdir (5000, 10000, 20000, 40000, 80000 ve 160000 IU/kg). Yemlere kolekalsiferol katılmamış fakat tüm civcivler floresan UV ışığına maruz bırakılmışlardır. Sonuçta 80000 IU/Kg ve daha yukarısındaki vitamin A düzeylerinde canlı ağırlık azalması görülmüştür. İkinci denemede, civcivlerin bir kısmına UV ışınlama yapılırken bir kısmına yapılmamıştır. İki seviye vitamin A (1500 ve 45000 IU/kg) ve üç seviye vitamin D3 (0,500 ve 2500 IU/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel denemesi yürütülmüştür. Sonuçta, marjinal seviyede vitamin D3 (500 IU/kg) şartlarında ve civcivler UV ışınlamaya maruz değilken, yüksek vitamin A seviyesinde kemik külünde azalma ( $P < 0.01$ ) görülmüştür. Üçüncü denemede civcivlerin bir kısmına UV ışık verilip, bir kısmına verilmezken, 2 seviye vitamin E (10 ve 10000 IU/kg) ve 3 seviye vitamin D<sub>3</sub> (0,500 ve 2500 IU/kg) olmak üzere 2 x 2 x 3 faktöriyel düzende yürütülmüştür. Yüksek seviyede vitamin E, sadece 500 IU/kg vitamin D3 düzeyinde, canlı ağırlık, kemik külü, plazma kalsiyum seviyesinde azalma ve artan Riket tekerrürüne sebep olmuştur ( $P < 0.05$ ). Yüksek seviyede vitamin E'nin olumsuz etkisi, 2500 IU/kg vitamin D3 seviyesinde oluşan önemli ( $P < 0.05$ ) interaksiyon etkisiyle bertaraf edilebilmiştir. UV ışınlama, keza, yüksek vitamin E'nin zararlı etkisinin önlenmesini sağlamıştır. Bu çalışma sonuçları göstermiştir ki; yüksek seviyede vitamin A ve E, yemde marjinal seviyede vitamin D3 (500 IU/kg) bulunduğunda, vitamin D<sub>3</sub>'ün değerlendirilmesini azaltmakta, fakat UV ışınlama yoluyla hayvan tarafından vücutta yapıldığında veya yemde 2500 IU/kg düzeyinde verildiğinde azaltmamaktadır.

Mitchell ve ark. (1997) UV ışık ile kolekalsiferol ve bazı metabolitlerinin yüksek ve düşük TD yönünde selekte edilmiş piliçlerde bacak anormalliklerinin gelişmesi üzerine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla 4 ayrı deneme yürütmüşlerdir. Birinci denemede, piliçlerin UV ışığa maruz kalmaları, düşük TD yönünde seçilenlerde, yüksek TD yönünde seçilenlere nazaran, TD tekerrür ve şiddetini önemli olarak ( $P < 0.01$  ve  $0.04$ ) azaltmıştır. İkinci denemede kolekalsiferol yetersiz rasyona, kolekalsiferol ilavesiyle riket tekerrüründe azalma ve kemik küllünde artma görülürken, TD tekerrüründe de artma görülmüştür. Düşük TD'li piliçlerde en yüksek kemik küllü oranı  $\% 40 \pm 0.7$  olurken, yüksek TD'li piliçlerin kemik küllü  $\% 37 \pm 0.7$  olarak bulunmuştur. Üçüncü denemede, yeme  $5 \text{ mg/kg}$  25-hidroksikolekalsiferol (25-(OH)D<sub>3</sub>), 1- $\alpha$  hidroksikolekalsiferol veya 1,25-dihidroksikolekalsiferol ilavesiyle düşük TD'li piliçlerde TD tekerrür ve şiddeti azalırken, yüksek TD'li piliçlerde herhangi önemli bir etki meydana gelmemiştir. Dördüncü denemede ise artan diyet 25-(OH)D<sub>3</sub> seviyesi her iki hatta da plazma 25 (OH)D<sub>3</sub> seviyesini paralel olarak artırırken, yüksek TD'li piliçlerde  $20\text{-}40 \text{ mg/kg}$  diyet 25-(OH)D<sub>3</sub> seviyesinde daha yüksek 25 (OH)D<sub>3</sub> seviyesi göstermişlerdir. Düşük TD'li piliçlerde TD tekerrür ve şiddeti diyete 25 (OH)D<sub>3</sub> ilavesiyle azalırken, yüksek TD'li piliçlerde çok az bir etki görülmüştür. Düşük TD'li piliçler, maksimum kemik küllü seviyesine  $9.7 \pm 1.9 \text{ mg/kg}$  ile ulaşırken, yüksek TD'li piliçler aynı kemik küllü seviyesine  $33.0 \pm 7.0 \text{ mg/kg}$  ile erişmişlerdir. Bu sonuçlar göstermiştir ki; UV ışık ve vitamin D metabolitleri yüksek TD'li piliçlerde TD'yi önlemede etkili olamamaktadır. Buna göre; yüksek ve düşük TD'li piliçlerde farklı vitamin D metabolizmasının mevcut olduğuna karar verilmiştir.

Lewis ve ark. (2007), broyler ebeveynlerine, büyütme periyodunda farklı ışık şiddeti ve UV-A uygulamalarının yumurta verim ve kalitesine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Bu hayvanlar, doğal ışığı geçirmeyen bir kümeste, günlük 8 saat süreyle, 10 (10W), 40 (40W) ve 100 (100W) lüks sıcak-beyaz floresan lamba veya 10 (10UV; UV-A) lüks Arcadia tavuk tipi lambayla büyütülmüşlerdir. 20. haftalık yaşta her gruptan 200 tavuk yarı-açık kümese nakledilmiş ve 16 saat aydınlatma sağlanmıştır. Ek aydınlatma sıcak-beyaz lamba ile yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre; ölüm oranı ve CA bakımından tüm gruplar benzer bulunmuştur. W10 grubu diğerlerine göre 2 hafta geç cinsi olgunluğa erişirken, pik verim seviyesi daha düşük ve 60 haftalık yaşta 9 adet daha az yumurta vermişlerdir. 20-60 haftalık yaş arasında, yumurta ağırlığı, ekstra büyük yumurta üretimi ve ölüm oranı

aydınlatmadan etkilenmemiştir. W10 grupları 52-60 haftalık yaş arasında daha yüksek verim (%) seviyesi göstermişlerdir. Bu bulgular göstermektedir ki; UV ışınlama hipotalamus aktivitesini doğrudan etkilememekte, fakat büyüme periyodunda, retinayla alınan UV ışığı fotorefraktoriyi etkileyen hormonları değiştirerek yumurtlama periyodunu uzatmıştır.

Nitekim, Kaplan ve Yetişir (2011), broyler kuluçkalık yumurtalarına, kritik embriyonik dönemlerde uygulanan UV-C ışınlamanın [Kontrol, Erken dönem (5.gün), Orta dönem (14.gün) ve 18. gün transferde], embriyo gelişimi ve çıkış gücü ile çıkış sonrası performans ve karkas özellikleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu amaçla, toplam 1200 adet Ross 308 broyler kuluçkalık yumurtası tepsilere (20 adet) dizilerek, her muamele için 5 tekerrür (tepsi) olacak şekilde kuluçka edilmiştir. Çıkan civcivlere cinsiyet ayırımı uygulanarak 6 hafta süreyle yetiştirilmişlerdir. Kesim sonunda her tekerrürden alınan iki adet, toplam 64, pilice ait kesim sonuçları ve karkas özellikleri belirlenmiştir. Sonuçta; broyler kuluçkalık yumurtalarına farklı dönemlerde uygulanan UV-C ışınlamanın çıkış gücü ve embriyo ölümleri üzerinde önemli bir etkisi belirlenmemiştir. Gelişme ile ilgili özelliklerden civciv ağırlığı bakımından UV-C x Cinsiyet interaksiyon etkisi önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Buna göre; UV-C muamelesinin, erkek ve dişi civcivler arasındaki farkı azaltarak, çıkış üniformitesini artırdığı ifade edilmiştir. Altıncı hafta sonunda canlı ağırlık, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, yaşama gücü ve karkas özelliklerinin muamelelerden önemli olarak etkilenmediği belirlenmiştir. Buna göre; kritik embriyonik dönemlerde 5 dakika süreyle UV-C ışınlama uygulanması kuluçka başarısı ve çıkış sonrası etlik piliç performansı üzerinde önemli bir etki oluşturmadığı sonucuna varılmıştır.

### **2.3. Bakterisit etkisi**

Aşağıda özetlenen çalışmalar ise UV'nin bakterisit etkisi üzerine yoğunlaşmıştır.

Wilson'un (1997), mevcut kaynaklara dayanarak bildirdiğine göre; ultraviyole ışığı, damızlık yumurtalarda güvenli bir sanitasyon metodu olup, kuluçka makinesi içinde küçük bir hava sirkülasyonu sağlamaktadır. Kuluçkalık yumurtaların, ön inkübasyon uygulaması olarak UV ile (254 nm) 1, 3 veya 5 dakika muamele edilmesi %1'lik formaline 1, 3, 10 dakika daldırmasına yakın, kabuk bakteri popülasyonu üzerinde bir etki meydana getirmektedir. Dizme öncesi formalinle muamele edilen

kuluçkalık yumurtalar, bir hava filtre sistemi ve UV ışık altında kuluçka edildiklerinde ışık verilmeyenlere nazaran daha düşük bakteri sayısı ve daha yüksek çıkış gücü (%77.4'e karşı %71.4) göstermişlerdir. Geç embriyo ölümleri hemen hemen %30 azalmıştır. İnkübasyon öncesi sanitasyon uygulamasının kalıntı etkisi, inkübasyon sırasında tekrar bulaşmayı önlemede etkili olmuştur.

Coufal ve ark. (2003) ultraviyole ışık sanitasyonu metotlarının bir değerlendirmesini yaparak faydalı sonuçlar çıkarmışlardır. Araştırmacılara göre; yumurta sanitasyonunda güvenli, etkili ve ekonomik metotlara ihtiyaç bulunduğundan, kuluçkalık yumurta sanitasyonu önemli bir araştırma alanı olmuştur. İyi bir kuluçkalık yumurta sanitasyon programı, entegre tavukçuluk işletmeleri içerisinde uygulanacak tüm patojen azaltma programının bir parçasıdır. Bu işlem kuluçkalık yumurtanın kütikül tabakasını bozmadan yapılmalıdır. Aksi durumda çıkış gücü azalacaktır. UV ışığın, yumurta yüzeyindeki bakterileri öldürme yeteneği bugün iyi bilinmekte ve bunu açıklayan yeteri kadar kaynak mevcuttur. Ticari uygulamalara esas olacak şekilde bu işlemi yapmak amacıyla içerisinde UV lambalar bulunan bir kabin yapılmıştır. Kabin içerisine, 42 yumurtayı taşıyan plastik kabı, bir defada 3-4 dakika ışınlayacak şekilde bir kat ve konveyör sistemi yapılmıştır. Kabin içerisindeki UV ışığının yoğunluğu maksimum  $14 \text{ mW/cm}^2$ 'ye ulaşmıştır. Kuluçkalık yumurtalara UV (254 nm) ışığı uygulamasının yumurta yüzeyindeki aerobik tabaka sayımı (APC), *Salmonella typhimurium* ve *Escherchia coli* üzerindeki etkileri test edilmiştir. İlk üç denemede UV odasından geçen yumurtalardan 7'si örneklenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; UV uygulanmış yumurtalar, kontrollere göre, APC için 1.3 log, *Salmonella typhimurium* için 4 log ve *Escherchia coli* için 4-5 log azaltım sağlanmıştır. Ayrıca, UV ışınlamanın kütikül ve çıkış gücü üzerine etkilerini belirlemek için laboratuvar testi yapılmıştır. Yumurta kabuk geçirgenliği ve çıkış gücü bakımından muameleler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Sonuç olarak kuluçkalık yumurtalara UV ışını uygulama, kabuk geçirgenliği ve çıkış gücünü etkilemeksizin, aerobik ve patojen bakterileri etkili bir şekilde azalttığı görülmüştür.

Isohanni ve Lyhs (2009) yaptıkları çalışmada, 254 nm UV ışınlamanın broyler eti, deri ve karkası üzerindeki *Campylobacter jejuni* yaşamına (survivor) etkisini araştırmışlardır. Aynı zamanda broyler karkasında UV ışınlamanın aktive edilmiş oksijenle kombine etkisi de araştırılmıştır. Yumurta yüzeyleri, farklı sayıda *Campylobacter jejuni* ile inoküle edildikten sonra  $\text{cm}^2$ 'ye 9.4-3.9 mW/s UV dozlarıyla

ışınlanmıştır. *Campylobacter jejuni* sayılarındaki log azaltımı, seyrelti tabakalamasıyla (dilution plating) belirlenmiştir. Her iki muamelenin görünüş, koku ve yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri belirlenmiştir. Broyler etinde maksimum azalma 0.7 log iken deride 0.8 log bulunmuştur. Broyler karkasında UV ışınlamayla maksimum azalma 0.4 log iken, UV x aktive oksijen kombinasyonu da 0.4 log bulunmuştur. Örnek ve kontroller arasında önemli duyuşsal bir fark belirlenmemiştir. Bu sonuçlara göre; UV ışınlamanın tek başına veya aktive edilmiş oksijenle kombine olarak broyler karkasında bulaşma önleyici bir metot olarak kullanılmaları önerilememektedir. Bu metotların diğer metotlarla, broyler işleme fabrikaları sanitasyon ve hijyen programıyla birlikte kullanılmaları önerilebilir. Böylece daha etkili olarak broyler karkas yüzeyindeki *Campylobacter jejuni* sayısında etkili bir azaltma sağlanabilir.

Chavez ve ark. (2002) UV ışınlamanın yumurtada aerobik tabaka sayısını (APC) azaltıp azaltmadığını belirlemek için bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada; 250 nm UV ışığın yumurta kabuğu APC üzerine etkisi araştırılmıştır. Birinci denemede yumurtalar 0, 15, 30 ve 60 sn süreyle UV muamelelerine ve ( $7.35 \text{ mW/cm}^2$ ) maruz bırakılmıştır. Her bir muameleye ait yumurtalar, aseptik olarak toplanmış, 50 ml steril fosfat-buffer solüsyonu bulunduran, steril plastik keselere yerleştirilmiştir. Fosfat-buffer solüsyonlarının seri seyreltileri APC agarı üzerine yayılmış ve  $37 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. 30 ve 60 sn UV ışığa maruz kalan yumurtalarda APC sayısı kontrollere göre önemli olarak azaldığı belirlenmiştir. 60 sn UV ışığa maruz kalma 2-3  $\text{Log}_{10}$  cfu APC azalmayla sonuçlanmış ve hatta aranabilir düzeyin altına düşürmüştür.

Yapılan ikinci denemede; UV ışığı, ticari stilde yumurta konveyörü donanımlı odaya yerleştirilmiştir.  $0.75 \text{ mW/cm}^2$  ve 0, 12, 36 ve 48 sn zaman aralıkları kullanılarak UV muameleleri gerçekleştirilmiştir. Deneme materyali yumurtalar ardışık olarak konulmuş ve deneme odasından geçirilmiştir. Ortadaki yumurtalar APC değerlendirmeleri için seçilmiştir. Örnek büyüklüğü, seyreltme, tabakalama ve inkübasyon işlemleri birinci denemede olduğu gibi yapılmıştır. 48 sn süreyle UV ile muamele edilen yumurtaların koloni oluşum birimlerinde, kontrole göre 1-2  $\text{log}_{10}$  arasında, önemli azalma görülmüştür.

Bu çalışmaların sonucu göstermiştir ki, yüksek entansite ve düşük zaman aralığındaki UV ışıkla muamele yumurta kabuklarındaki APC'yi azaltma potansiyeline sahiptir.

Lyon ve ark. (2007) broyler göğüs fletoları üzerindeki *Listeria monocytogenes* bakterilerinin sayısının azaltımı üzerine UV ışığın germisid etkisini araştırdıkları bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu amaçla ham (taze) göğüs fletosu germisid UV ışığa ( $1000 \text{ mW/cm}^2$ , 5 dak. 254 nm dalga uzunluğunda) maruz bırakılarak, broyler işleme fabrikasına gelmeden önceki *Listeria monocytogenes* bakterilerinin sayısını azaltma gücü değerlendirilmiştir.

UV uygulaması öncesi kemiksiz, derisiz göğüs fletosu 4 ayrı *Listeria monocytogenes* hattı ile inoküle edilmiştir. UV uygulamasından sonra göğüs fletoları +4 °C'de 24 saat bekletilmiştir. Muameleden sonra kalan *Listeria monocytogenes* sayıları değiştirilmiş Oxford Agar'ında, tabaka yayma metodu kullanılarak belirlenmiştir. Canlı *Listeria monocytogenes* sayılarında 2 log azalma olduğu görülmüştür. Dört hatta ait UV uygulanmış göğüs fletolarında, UV uygulanmamış göğüs fletolarına (kontrol) göre, uygulama günü ve 7 gün bekleme sonrasında et renginde hafif bir değişikliğe sebep olmuştur. Bu çalışma göstermektedir ki, broyler işleme (kesim) fabrikalarında göğüs etlerine UV uygulaması, et rengini etkilemeksizin *Listeria monocytogenes* sayısını önemli olarak azaltmaktadır. Bu işlem, ileri işleme fabrikalarında tavuk etinin *Listeria monocytogenes* bakterisi taşıma riski potansiyelini azaltmada kullanılabilir.

Wilson (2009), kuluçkalık yumurta sanitasyonu hakkında hazırladığı makalede, UV ışık kullanımı ve hava filtreleme başlığı altında şu sonuçları çıkarmıştır:

Yeni çalışmalar, kuluçkalık yumurta sanitasyonunda UV ışığın kullanıcı dostu, güvenli bir metot ve kuluçka makinesinde hava sirkülasyonunu sağlamada bir süpürge etkisine sahip olduğunu göstermiştir. UV ışıkla (254 nm) 1, 3 ve 5 dakika ön inkübasyon uygulaması, %1'lik formaline 1, 5 ve 10 dakika daldırmaya göre, kabukta bakteri kontrolü bakımından daha az etkili olduğu görülmüştür. UV ışık uygulanan yumurtalar nispeten daha az nem kaybı gösterse de bundan çıkış gücünün etkilenmediği görülmüştür. Kuluçkaya koymadan önce formalinle muamele edilen ve sonrasında UV ışık altında bir hava filtreleme sistemiyle birlikte, kuluçka işlemine tabi tutulan yumurtalar daha düşük bakteri sayısı verirken, aynı zamanda ışık uygulanmayan gruplara göre daha yüksek çıkış gücü göstermiştir (% 77.4'e karşı % 71.4). Geç embriyo ölümlerinin yaklaşık % 30 azaldığı görülmüştür. Ön inkübasyon periyodunda yapılan sanitasyon muameleleri kalıntı etkisi sayesinde tekrar bulaşmayı önlemede etkili olmaktadır.



## 2.4 Davranışa etkisi

Lewis ve ark. (2000) baba hindilerde performansa UV radyasyonunun etkisini araştıran bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılara göre, kuşlardaki UV duyarlılığı eş seçiminde etkili doğal (içgüdüsel) bir faktördür. UV, keza entansif olarak barındırılan hindilerde sosyal hiyerarşinin oluşturulması ve sürdürülmesinde etkili olmaktadır. Tahıl daneleri ve samanın UV ışığı yansıttığı bilinmektedir. Hindiler bu yansıma ipuçlarını otlama ve keşfetme davranışlarının şekillenmesinde kullanmaktadırlar. Bu temel bilgiler doğrultusunda UV (0.06 – 0.16 W/m<sup>2</sup>) ışıkla, fotoperiyodun değişik yoğunlukta beyaz ışıkla takviyesi (12 saat) ve düzenli olarak saman altlık kullanarak fertlerin birbirini kolayca fark etmeleri, yeni gagalama materyali ve radyasyonla bir seri hayvan hassasiyet faktörü oluşturarak zedeleyici tüy çekme (gagalama) tekerrürünü azaltmak amaçlanmıştır. Canlı ağırlık, yem tüketimi, yem çevirimi ve bacak sağlamlığı çevre düzenleme ve UV ışık takviyesinden etkilenmediği belirlenmiştir. Aksine, UV radyasyonu 5. haftaya kadar 70 lüks, 20. Haftaya kadar 20 lüks ve düzenli saman altlık sağlayarak, zedeleyici tüy çekme ve gagalama nedeniyle meydana gelen ayıklamanın önemli olarak azaldığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, UV ışık takviyesi, beyaz ışık yoğunluğu, altlık materyalini zenginleştirme uygulaması tüy çekme (gagalama) sorununa basit bir çözüm önermeyi engellemektedir ifadesine yer verilmiştir.

Nitekim Jones ve ark. (2001), UV ışığın broyler ebeveynlerinde çiftleşme davranışlarına etkisi üzerinde bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmacılara göre; tavukların UV ışığı algısı; doğal ortamlarının ışığına uyumlarının bir sonucu olabilir. Hatta, her ne kadar ticari kümeslerdeki aydınlatma şartlarında bu dalga boyları kullanılsa da, çiftlik hayvanlarında halen bu durum fonksiyonel olabilir. Bu fonksiyonlardan birisi seks sinyallerinin taşınması olabilir. Yürütülen iki denemede konu incelenmiştir. Birinci denemede, her birinde 41 adet (37D+4E) broyler ebeveyni, aydınlatmanın spektral güç akışının %16.9'u UV-A veya tamamen floresan ışık olacak şekilde aydınlatılmışlardır. Her iki ışıklandırma ortamı, yaklaşık olarak, eşit aydınlık şiddetinde olacak şekilde düzenlenmiştir. Her iki gruba ait ışık 5-2 gün periyotlarda, cross-over deseninde uygulanmıştır. Çiftleşme davranışı, verim değerleri ve zaman bütçesi her bir periyodun ikinci gününde kaydedilmiştir. UV-A ile zenginleştirilmiş ortamda çiftleşme teşebbüsü (1.27'ye karşı 0.99 çiftleşme/horoz/saat) ve hareket (5.3'e karşı 3.7 dak/hayvan/saat) artmıştır.

İkinci denemede, 10 tavuk farklı güç seviyeli (lambaların toplam güç çıkışı %1.6, %14.6, %43.5, %57.5) UV-A ışığı altındaki 4 horoz tarafından, 4 kollu labirent

içinde, seçime bırakılmışlardır. Tüm ışıklandırma şartları, her hayvan tarafından eşit ışık alacak şekilde düzenlenmiştir. Her bir tavuk, 4 gün içinde UV-A düzeyi her gün değişecek şekilde bir horoz seçimine müsaade edilmiştir. Bu program, aynı tavuklar için, diğer iki grup horozla, tekrarlanmıştır. Tavuklar, zamanlarının çoğunu, 60 cm dolayındaki mesafeden %1.6 veya %14.6 UV-A altındaki horozları gözleyerek geçirmişlerdir. Artan UV-A seviyelerine bağlı olarak 1.33, 1.37, 1.67 log saniye/tavuk/seçim olmuştur. Benzer şekilde, horozlara yaklaşımlarına müsaade edildiğinde, tavuklar %1.6 ve %14.6 UV-A ışığı altındaki kollarda zamanlarının büyük kısmını geçirdikleri görülmüştür (1.62, 1.88, 1.69 ve 1.51 log saniye/tavuk/seçim). UV-A açık bir şekilde seks sinyallerini taşıdığını göstermiştir. Böylece broyler ebeveynleri refahı ve verimleri üzerine etkili olmaktadır.

## 2.5. Diğer çalışmalar

Andrew (1995), Japon bıldırcını yumurtalarında görülebilir ışık dalga boylarında ve UV-A (365 nm) dalga boylarında renklenmeyi tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır. Dijital kamera (Canon 300 D) ile alınan resimler Photoshop görüntü işleme programı ile değerlendirilmiş ve istatistik analize tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; Japon bıldırcını yumurtalarında UV-A altındaki renk varyasyonunun, görünür ışık (RGB) şartlarından daha fazla olduğu kanaatine varılmıştır.

Stanley ve ark. (2003) kuluçkalık yumurta seçimini değerlendirmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Ticari broyler ebeveyn işletmelerinden sağlanan kuluçkalık yumurtaları UV ışık kullanarak (365 nm uzun dalga) kategorize etmişlerdir. Aynı seçim tekniği kullanılarak 3 ayrı deneme yürütmüşlerdir. Yumurtalar başlangıçta görsel olarak bulaşık madde olup olmamasına göre iki gruba ayrılmışlardır. Bulaşık olmayan yumurtalar UV ışık kullanılarak tekrar iki gruba ayrılmıştır. UV ile ayırmada dikkate alınan bulaşma kriterleri ürat (ürik asit tuzu), kan, dışkı ve kırıklar olmuştur. Böylece üç grup seçilmiş ve bir de kontrol (seçilmemiş) olmak üzere 4 grup yumurta kuluçkaya konarak çıkış gücü bakımından karşılaştırılmışlardır. Birinci denemede; UV-temiz ve UV-lekeli gruplarda kirli kontrole göre çıkış gücü iyileşmiştir. Deneme 2 ve deneme 3'de UV-temiz gruplarda çıkış gücü diğer tüm gruplardan daha iyi bulunmuştur. Yumurta yüzeyinde toplam aerobik bakteri sayısı yıkama (rinse) tekniği ile belirlenmiştir. Birinci denemede kirli yumurtalardaki (işletme) bakteri sayısı diğer tüm gruplardan yüksek çıkmıştır. Deneme 2 ve 3'de ise gruplar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır. Kuluçka sırasındaki nem kaybı bakımından gruplar arasında önemli bir

farklılık bulunmamıştır. On dört günlük civciv ölümleri bakımından da gruplar arasında önemli bir farklılık çıkmamıştır. Ölümler normal düzeyde bulunmuştur. Deneme sonuçlarına göre; UV ışığı düşük çıkış gücüne sahip yumurtaları belirlemede faydalı olabileceği kanaatine varılmıştır.

### **3. MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Kuluçkalık yumurtalar**

Deneme materyali kuluçkalık yumurtalar Ankara Beypazarı'nda broyler ebeveyni yetiştiren ticari bir firmadan temin edilmiştir. İki farklı broyler hibrit soyundan (Cobb 500 ve Ross 308), 1300'er adet olmak üzere, toplam 2600 adet kuluçkalık broyler yumurtası satın alınmıştır. Bu yumurtalardan yaklaşık aynı büyüklükte 2200 adedi kuluçkaya alınmıştır. Çünkü, mevcut kaynaklara göre; yumurta ağırlığı çıkış ağırlığını ve sonuçta kesim ağırlığını etkilemektedir (Testik ve Köfteci, 1989; Yıldırım ve Yetişir, 1999).

##### **3.1.2. Yem materyali**

Deneme hayvanlarına yedirilen karma yemler; piyasadan temin edilen i yem hammaddeleri ve yem katkı maddeleri kullanılarak, Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği yem ünitesinde hazırlanmıştır.

Tüm deneme gruplarına aynı başlatma (1-15. gün), büyütme (16-29. gün) ve bitirme (30-42. gün) yemi yedirilmiştir. Bu karma yemlerin besin maddesi konsantrasyonları, yetiştirilen broyler hibritlerinin kılavuzları incelenerek, üç yem için de öngörülen tüm besin maddeleri dikkate alınmış, bir alt ve bir üst sınır belirlenmiş ve bu ihtiyaçlar bilgisayarda dengelenmiştir.

Bu karma yemlere giren yem maddeleri ve hesaplanmış besin maddesi muhtevaları çizelge 3.1'de görülmektedir.

**Çizelge 3.1.** Deneme hayvanlarına yedirilen karma yem bileşenleri

Yem Maddesi Adı	Başlatma Yemi	Büyütme Yemi	Bitirme Yemi
<i>Yem Maddesi Oranları,%</i>			
Arpa	5.000	10.000	16.045
Mısır	48.533	45.011	46.778
SFK%48	23.298	21.610	22.529
ATK%36	16.000	15.000	5.889
Bitkisel Yağ	2.857	4.476	5.000
Kireç Taşı	1.283	1.217	1.228
DCP	1.823	1.696	1.624
Tuz	0.168	0.206	0.159
Vit.+Min. Karması*	0.250	0.306	0.300
DL-Metionin	0.321	0.247	0.250
L-Lizin	0.462	0.238	0.197
Toplam	100.000	100.001	100.000
<i>Hesaplanmış Besin Maddesi Miktarları</i>			
KM,%	90.14	90.26	89.93
HP,%	22.000	21.00	19.00
HS,%	4.91	4.84	4.14
HK,%	6.67	6.41	5.87
ME, KCal/Kg	3000.00	3100.00	3180.00
Kalsiyum,%	1.00	0.94	0.90
Yararlanılabilir Fosfor,%	0.50	0.47	0.45
Sodyum,%	0.40	0.40	0.20
Klor,%	0.16	0.19	0.16
Potasyum,%	0.79	0.76	0.72
Magnezyum,%	0.22	22.00	0.16
Arginin,%	1.58	1.50	1.33
Lizin,%	1.40	1.17	1.07
Met+Sist.,%	0.99	0.90	0.84
Trionin,%	0.91	0.87	0.76
Triptofan,%	0.31	0.30	0.27
Kalsiyum/FFosfor	2.00	2.00	2.00

\*Vitamin+Mineral premiksi karma yemin 1 kg'ına Vitamin A 12000 IU, Vitamin D<sub>3</sub> 2400 IU; Vitamin E 25 mg; Vitamin K<sub>3</sub> 4 mg; Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin); Vitamin B<sub>2</sub> (riboflavin) 5,0 g); Vitamin B<sub>6</sub> 8,0 mg; Vitamin B<sub>12</sub> 0,015; Niacin 25,0 mg; Calcium-D-Pantotenat 8 mg; D-Biotin 0,05 mg; Folic acid 0,5 mg; Cholne Chloride 125 mg; Mangan 80 mg; Demir 60,0 mg; Çinko 60 mg; İyot 1,0 mg; Kobalt 0,2 mg; Selenyum 0,15 mg temin eder.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması

Kuluçka makinelerine yükleme öncesi, farklı 2 genotipe ait broyler kuluçkalık yumurtalara, bir kontrol ve üç adet farklı dalga boyunda ultraviyole (UV-A: 400-315 nm, UV-B: 315-280 nm, UV-C: 280-180 nm) ışınlanması olmak üzere, toplam 4 adet ışınlama muamelesi uygulanmıştır. Elde edilecek yumurtaların, 2 farklı gelişme makinesinde ( her birinde 2 genotip, 4 muamele, 2 tekrür olmak üzere) toplam 32 alt grupta eşit sayıda kuluçkalık yumurta ile çıkışı sağlanmıştır. Böylece çıkış ve embriyo

gelişimi sonuçları elde edilmiştir. Çıkışta, elde edilen civcivler genetik yolla cinsiyet ayırımına tabi tutulmuş (hızlı-yavaş tüylenme) ve toplam 64 alt grupta yetiştirmeye alınmıştır. Cinsiyet ayırımından önce toplam 8 muameleye ait civcivler birleştirilmiştir.

Yetiştirme; Zootekni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Araştırma ve Uygulama Çiftliği büyütme ünitesinde yapılmış ve tekerrürler deneme bölmelerine rastgele dağıtılmıştır. Mevcut yetiştirme ünitesinde kapılar açılarak 4 kompartıman birleştirilmiştir. Mevcut 32 bölme 2'ye bölünerek 30 civciv kapasiteli toplam 64 bölme oluşturulmuştur.

Yetiştirme sürecinde, standart yetiştirme işlemleri uygulanmıştır.

### **3.2.2. Işınlama uygulaması**

Kuluçkalık yumurtalara, kuluçka işlemine başlamadan önce, 5 dakika süreyle, üç dalga boyunda UV ışınlama uygulaması, bu çalışma için yaptırılan ışınlama kabini yapılmıştır. Işınlama kabini kuluçkalık yumurtaların bulunduğu çekmece, kapatıldığında, biri 50 cm aşağıda ve diğeri 50 cm yukarıda olmak üzere, 15 watt ve 25 lüks UV (UV-A, UV-B ve UV-C) ışığı veren 2 adet Philips lamba (UV-V:G15T8) arasında kalmaktadır. Işınlama uygulanacak kuluçkalık yumurta tablası (60 adet) çekmeceye konduktan sonra çekmece kapatılmaktadır. Işınlama uygulaması sırasında, her bir dalga boyundaki UV ışık için ayrı olmak üzere bir butona bakıldıktan sonra kronometreye basılmaktadır. Led lamba aracılığıyla da çalışmaları kontrol edilmektedir. İstenilen süre sonunda butona tekrar basılmaktadır. Böylece bir seanslık ışınlama gerçekleştirilebilmektedir. Kullanılan lambalar yurt dışından getirilmiştir. Işınlama kabini bu proje çerçevesinde yaptırılmıştır.



**Şekil 3.2.2.1.-** Işınlama kabininin karşıdan görünüşü



**Şekil 3.2.2.2.-** Işınlama kabinine kuluçkalık yumurtaların konuluşu

### 3.2.3. Verilerin toplanması

- a. Kuluçka işlemi sonunda genel kuluçka sonuçları (döllülük ve çıkış gücü) belirlenmiştir. Kabuk-altı yumurtalarda embriyo analizi yapılarak embriyo ölüm evreleri (erken, geç ve orta dönem ölümleri) belirlenmiştir. Embriyo ölüm evreleri, dış pip, iç pip, çıkış gücü, tepside ölü ve kabuk altı sayıları döllu yumurtalara oranlanarak % veriler elde edilmiştir. İkinci kalite civciv oranı ise, ikinci kalite olarak ayrıla civcivlerin çıkan tüm civcivlere oranlanmasıyla bulunmuştur. İkinci kalite civciv sayıları, henüz göbeği kapanmamış, tüyleri yapışkan, enine ve boyuna yeteri kadar gelişmemiş, küçük, çanlı ve hareketli olmayan, ve ayak-bacak kusurlu civcivler olarak ayrılmıştır.
- b. Altı hafta süreyle civcivler yetiştirilerek, gelişme performansı hakkında veriler toplanmıştır. Haftalık olarak yapılan tartımlarla; canlı ağırlık (CA), yem tüketimi (YT) belirlenmiş ve ölenler kaydedilmiştir. Bu verilere bağlı olarak haftalık canlı ağırlık artışı (CAA), yem değerlendirme katsayısı (YDK) ve yaşama güçleri (% YG) belirlenmiştir.
  - c. Deneme sonunda her alt gruptan rastgele alınan 2 hayvanda, toplam 128 hayvan, kesim ve karkas özellikleri belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlığı, üst but, alt but, kanat ağırlıkları belirlenmiş ve buna bağlı olarak bu kriterlerin oranları karkas ağırlığına bağlı olarak hesaplanmıştır. Karkas oranı ise CA'ya bağlı olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.4. İstatistik analizler

Elde edilen verilerin istatistik analizlerinde; yürütülen deneme desenine uygun varyans analizi teknikleri uygulanmıştır. Buna göre; kuluçka sonuçlarına ait verilerin değerlendirilmesinde, 2 genotip x 4 UV muamelesi olmak üzere, tesadüf bloklarında (2 kuluçka makinesi) faktöriyel (2x4) analizi uygulanırken, performans kriterleri, kesim ve karkas özelliklerine ait veriler ise, 2 genotip x 4 UV muamelesi x 2 cinsiyet olmak üzere, tesadüf parsellerinde faktöriyel (2x4x2) analizi (Düzgüneş ve ark. 1987) uygulanmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1984).

Elde edilen veriler Minitab (1998) paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve MStat-C programı kullanılarak ortalamalar karşılaştırılmıştır. Alt grup sayılarının eşit olmaması durumunda Minitab'ın GLM (Genel Doğrusal Model) analiz



modülünden yararlanılarak varyans analizi yürütülmüştür. Kuluçka sonuçları, yaşama gücü değerleri ve diğer oransal veriler varyans analizine tabi tutulmadan önce aç (arc sin) transformasyonuna tabi tutularak normal dağılım gösterip göstermedikleri kontrol edilmiş ve bir ilerleme sağlanması durumunda transformasyon yapılmıştır.

İstatistik analizlerde aşağıdaki matematik modellerin varlığı kabul edilmiştir.

Kuluçka sonuçlarının analizinde  $Y_{ijkl} = \mu + M_i + G_j + U_k + GU_{jk} + e_{ijkl}$  matematik modeli, performans ve kesim sonuçlarının analizinde ise  $Y_{ijkl} = \mu + C_k + G_i + U_j + GU_{ij} + e_{ijkl}$  matematik modeli esas alınmıştır.

Burada;

$Y_{ijkl}$  = incelenen özelliğe ait performansı,

$\mu$  = genel ortalama etkiyi,

$M_i$  = kuluçka makinesi (blok) etkisini,

$C_k$  = cinsiyet etkisini,

$G_i$  = genotip etkisini,

$U_j$  = UV ışınlama etkisini,

$GU_{ij}$  = genotip x ışınlama interaksiyon etkisini,

$e_{ijkl}$  = tesadüfî etkileri

ifade etmektedir.

#### 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, farklı iki broyler genotipine (Cobb 500 ve Ross 308) ait ebeveynlerden elde edilen kuluçkalık yumurtalara, kuluçka işlemi başlangıcında uygulanan ışınlama muamelelerinin [Kontrol (K), UV-A, UV-B ve UV-C] kuluçka sonuçları ve embriyo gelişimi ve incelenen performans kriterleri (CA, CAA, YT ve YDK ve YG), kesim ve karkas özellikleri üzerine etkilerine ait sonuçlar ilgili alt başlık altında verilmiştir. İncelenen kriterlere ait çizelgeler; ortalama değerler ve standart hataları, varyans analizi sonuçlarını yansıtan önem derecesi (P) ve Duncan testi sonuçlarını yansıtacak şekilde sunulmuştur. Her inceleme kriteri; ilgili başlık altında, ilgili çizelge dikkate alınarak, açıklanmış ve yorumları yapılmaya çalışılmıştır.

##### 4.1. Kuluçka Sonuçları

Deneme gruplarında, kuluçka ve embriyo gelişimine ait sonuçlar çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1. incelendiğinde, embriyo gelişim ve kuluçka sonuçları üzerinde ne genotip, ne ışınlama muameleleri ve ne de G x I interaksiyon etkileri istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Ortalama embriyo ölüm sonuçları erken dönem ölümü (EDÖ), orta dönem ölümü (ODÖ) ve geç dönem ölümü (GDÖ) için sırasıyla % 3.24, % 1.45 ve % 14.4 olarak belirlenmiştir. Embriyo ölüm oranları EDÖ ve GDÖ bakımından UV uygulamasına paralel olarak tedrici bir artış dikkati çekse de farklılıklar önemli bulunmamıştır. K, UV-A, UV-B ve UV-C için ortalama çıkış gücü, sırasıyla, % 77.0, 82.6, 78.9 ve 79.3 olarak belirlenmiştir. Çıkış gücü bakımından UV uygulamalarıyla, dalga boyu artışına paralel olarak rakamsal bir iyileşme görülmüş ise de farklılıklar önemli çıkmamıştır. % iç pip (IP) ve dış pip (DP) için ortalama değerler sırasıyla % 2.43 ve % 0.93 olarak belirlenmiştir. Kabukta ölü (kabuk altı) ve çıkış gücü ortalamaları ise sırasıyla, % 15 ve % 79.4 olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak en çok üzerinde yoğunlaştığımız kuluçka özelliği olarak % çıkış gücü bakımından UV-A ile birlikte bir iyileşme görülmüş ve UV-B ve UV-C'de bu iyileşme kontrole göre rakamsal olarak yüksek çıkmış ise de farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ancak, UV muameleleriyle çıkış gücünde rakamsal olarak bir iyileşme görülmüştür. Burada ölçülen embriyo ölüm oranları (EDÖ, ODÖ ve GDÖ) ve vd (IP ve DP) nihai sonuca neyin katkıda bulunduğunu anlamak içindi. Bu sonuçlar Butler (1991), Wilson (1997) ve Veterany ve ark. (2004)'nin bulgularıyla

uyuşmamaktadır. Rakamsal olarak bir iyileşme olduğu göz önüne alınırsa, deneme şartlarının da bu sonuçlara katkısı olduğu muhtemeldir. Yani kuluçka öncesi 5 dakika UV uygulamaları çıkış gücünü olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca burada, Ross 308 genotipinde yüksek oranda bir kabuk altı dikkati çekmektedir. Bu durumda sonuçları etkileyecektir. Burada muhtemelen ebeveyn yetiştirme programı ve besleme rejimi de devrededir. Diğer taraftan, şimdiye kadar yapılan çalışmalar genelde sanitasyon amaçlı olduğundan, muhtemel iyileşme etkileri bizim şartlarımızda azalmış olabilir. Çünkü bu denemede de sadece muhtemel metabolik etkileri test etmek için başlangıçta sanitasyon uygulaması yapılmıştır.

Diğer taraftan, Çizelge 4.1’de yer alan tepside ölü ve 2. kalite civciv kriterleri bakımından da ne genel muamele etkileri ve nede interaksiyon etkileri önemli çıkmıştır. UV-A ve UV-B uygulamalarıyla bu kriterlere ait ortalama değerlerde bir artış dikkati çekmiş ise de bu istatistik olarak önemli çıkmamıştır. İncelenen kaynaklarda da ikinci kalite civcivlerde bir artış ve azalışa rastlanmamıştır. Bu özellikler bakımından iki genotipe ait ortalama değerler birbirine oldukça yakın çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Deneme gruplarında kuluçka ve embriyo gelişimi sonuçları (%)

	EDÖ*	ODÖ	GDÖ	DP	İP	Kabuk Altı	Çıkış Gücü	Tepside Ölü	2. Kalite Cıvıv
<b>Genotip (G)</b>									
Cobb (C)	3.835±1.146	2.037±0.927	12.876±2.802	2.660±1.110	1.027±0.795	12.730±3.079	81.069±2.685	0.354±0.352	1.277±0.993
Ross (R)	2.613±1.079	0.820±0.508	16.046±2.323	2.192±0.857	0.836±0.404	17.599±2.599	77.729±2.832	0.346±0.445	2.161±1.276
<b>Ortalama</b>	<b>3.246±1.136</b>	<b>1.451±0.803</b>	<b>14.402±2.658</b>	<b>2.435±0.984</b>	<b>0.936±0.627</b>	<b>15.074±3.045</b>	<b>79.461±2.834</b>	<b>0.350±0.392</b>	<b>1.703±1.138</b>
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>									
K	2.546±1.082	1.647±0.497	18.230±1.990	3.721±1.085	0.796±0.437	15.151±4.419	77.008±2.283	0.298±0.364	1.111±1.038
UV-A	2.948±1.230	2.166±0.8947	10.651±3.168	1.029±0.613	0.245±0.300	12.495±2.521	82.668±2.710	0.755±0.622	3.622±1.368
UV-B	3.647±0.978	0.990±0.831	14.243±1.780	2.236±0.748	1.426±0.675	14.801±2.317	78.973±3.331	0.394±0.364	1.244±0.743
UV-C	3.644±1.413	1.196±0.942	14.518±2.841	2.763±1.141	1.086±0.354	17.530±2.982	79.372±2.688	0.000±0.000	1.089±1.149
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>Genotip x Işınlama</b>									
C x K	4.07±0.991	1.755±0.015	18.143±0.654	4.700±1.057	0.000±0.000	9.871±4.488	77.712±2.882	0.595±0.515	0.000±0.000
C x UV-A	3.688±1.271	2.497±1.106	7.719±2.813	0.424±0.423	0.000±0.000	10.117±2.088	84.500±2.796	0.397±0.396	3.210±1.241
C x UV-B	3.707±1.066	1.588±1.105	13.868±1.346	2.442±0.457	2.442±0.457	13.414±1.949	79.670±3.008	0.397±0.396	1.259±0.820
C x UV-C	3.963±1.840	2.301±1.288	13.161±3.435	3.892±1.289	1.538±1.332	18.160±3.142	81.716±1.417	0.000±0.000	0.000±0.000
R x K	1.018±0.441	1.539±0.781	18.318±3.076	2.742±1.052	1.593±0.059	20.432±2.786	76.305±2.086	0.000±0.000	2.222±1.331
R x UV-A	1.471±1.039	1.504±0.024	16.516±0.800	2.240±0.495	0.735±0.519	17.251±1.320	79.005±1.792	1.472±1.039	4.446±2.055
R x UV-B	3.588±1.046	0.391±0.390	14.618±2.343	2.030±1.034	0.410±0.040	16.188±2.728	78.275±4.065	0.391±0.390	1.229±0.784
R x UV-C	3.404±1.301	0.368±0.367	15.536±2.733	1.917±0.968	0.746±0.431	17.058±3.321	77.615±3.272	0.000±0.000	1.906±1.457
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>

\*: EDÖ; Erken dönem ölümleri, ODÖ; Orta dönem ölümleri, GDÖ; Geç dönem ölümleri, DP; Dış pip, İP; İç pip

## 4.2. Performans Sonuçları

### 4.2.1. Canlı ağırlık

#### 4.2.1.1. Erişilen canlı ağırlık

Deneme gruplarında, çıkış ağırlığı dahil haftalar itibariyle erişilen canlı ağırlık değerlerine ait sonuçlar Çizelge 4.2’de, haftalar itibariyle ışınlama gruplarına göre değişim şekil 4.2.1’de verilmiştir. Çizelge 4.2. incelendiğinde çıkış ağırlığı ve 1-6. haftalarda erişilen CA değerleri ortalama olarak, sırasıyla, 45.64, 177.82, 358.72, 794.05, 1327.60, 1784.25 ve 2286.95 g olarak belirlenmiştir.

Genotip etkisi olarak; Ross 308 genotip grupları arasında çıkış ağırlığı arasında önemli bir fark belirlenmemişken, 1. hafta ( $P<0.05$ ), 2. hafta ( $P<0.01$ ) ve 6. haftada ( $P<0.05$ ) erişilen canlı ağırlık değerleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kesim yaşında Cobb 500 genotipine ait broylerler, karışık cinsiyette, Ross 308 genotipine ait broylerlerden 93.3 g daha yüksek çıkmıştır. Diğer haftalarda ise genotip grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Üç, dört ve beşinci haftalarda CA değerlerine genel muamele etkilerinin önemli ( $P<0.05$ ) etkisi olduğu görülmüştür. Bu haftalarda kontrol grubu UV-A grubundan daha yüksek değer gösterse de UV-B ve UV-C grupları ile arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır.

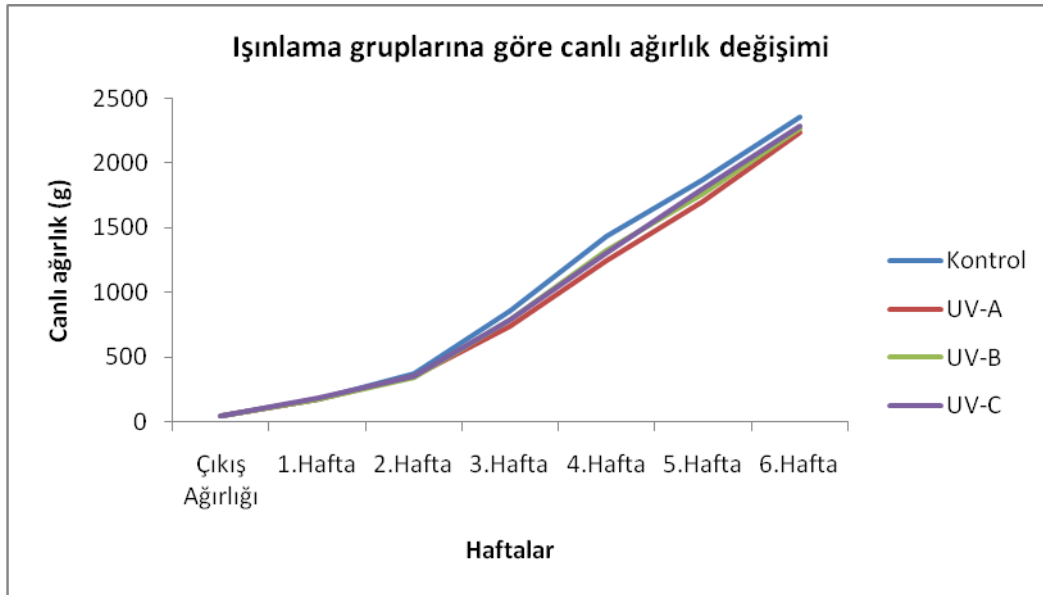
Diğer taraftan, çıkış ve birinci hafta sonu itibariyle erişilen CA değerleri bakımından genel etki önemli çıkmazken, genotip (G) x ışınlama (I) interaksyon etkileri önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Çıkış ağırlığı bakımından Cobb 500 grubunda K ve UV uygulanan gruplar arasında önemli bir farklılık görülmezken, Ross 308 gruplarında K ile UV-A arasındaki farklılık önemli çıkmıştır. Diğer gruplar UV-B ve UV-C ile kontrol ve UV-A arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır. Gerek çıkış ağırlığı ve gerekse birinci hafta sonu ağırlığı bakımından UV-B ışınlama muamelesi diğer muamelelerden daha düşük değer göstermiştir ( $P<0.05$ ). G x I interaksyonu diğer haftalarda önemsiz çıkmıştır.

Bu sonuçlara göre; UV muamelelerinin haftalar itibariyle erişilen CA bakımından sürekli veya sistematik bir etkisinden bahsetmek oldukça zordur. Ancak, çıkış ağırlığı ve ilk hafta sonu CA bakımından G x I interaksyonu, ve 3, 4 ve 5. haftalarda ise önemli ( $P<0.05$ ) muamele etkileri belirlenmiştir. Çıkış ağırlığı bakımından UV muamelelerine genotipler farklı tepki göstermişlerdir. UV-A ve UV-B Cobb 500 genotip grubunda diğerlerinden daha yüksek çıkış ağırlığı gösterirken, Ross 308 grubunda K ve UV-C gruplarından daha düşük çıkış ağırlığı göstermişlerdir. Birinci

hafta sonunda ise Cobb 500 grubunda muamele grupları benzer değerler gösterse de Ross 308 grupları UV muameleleri dozuna bağlı olarak artış göstermişlerdir. Üç, 4 ve 5. haftalarda UV muamelelerinin ters yönde, yani erişilen CA değerlerini düşürdüğü belirlenmiştir. Ah (1989) düşük dozda gama ışınlamanın çıkış ağırlığını etkilemediğini bildirmiş ise de, farklı dozda UV muamelelerinin çıkış ağırlığını inceleyen mevcut kaynağa rastlanmadığından karşılaştırma imkanı olmamıştır.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarında haftalar itibariyle erişilen ortalama canlı ağırlık değerleri (g,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	Çıkış Ağırlığı	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip (G)</b>							
Cobb (C)	45.96±0.505	184.67±2.53 <sup>a</sup>	376.88± 6.75 <sup>a</sup>	817.70±21.10	1339.90±28.80	1801.8±31.40	2333.60±38.10 <sup>a</sup>
Ross (R)	45.31±0.448	170.96±3.48 <sup>b</sup>	340.57± 7.75 <sup>b</sup>	770.40±20.00	1315.30±30.80	1766.7±36.70	2240.30±37.20 <sup>b</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>45.64±0.476</b>	<b>177.82±3.01</b>	<b>358.72±7.25</b>	<b>794.05±20.55</b>	<b>1327.60±29.80</b>	<b>1784.25±34.05</b>	<b>2286.95±37.65</b>
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>							
K	45.66±0.880	176.60±4.76	373.40±10.80	860.80±33.00 <sup>a</sup>	1429.00±49.90 <sup>a</sup>	1869± 54.40 <sup>a</sup>	2359.00±48.50
UV-A	45.14±0.700	179.40±4.54	355.40±10.60	739.00±26.50 <sup>b</sup>	1247.00±35.10 <sup>b</sup>	1702±50.50 <sup>b</sup>	2233.00±59.40
UV-B	45.93±0.650	171.40±5.38	347.30±14.40	786.00±29.50 <sup>ab</sup>	1323.00± 43.40 <sup>ab</sup>	1761± 46.20 <sup>ab</sup>	2264.00±63.50
UV-C	45.81±0.420	183.90±3.34	358.80±7.90	790.50±22.10 <sup>ab</sup>	1310.00± 25.40 <sup>ab</sup>	1805± 33.20 <sup>ab</sup>	2290.00±42.60
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>G x I İnteraksiyonu</b>							
C x K	44.43±1.260 <sup>ab</sup>	183.80± 6.43 <sup>a</sup>	383.80±12.40	879.70±46.00	1459.00±82.40	1909±84.10	2375.00±89.80
C x UV-A	46.52±1.180 <sup>ab</sup>	187.60±6.01 <sup>a</sup>	370.90±13.20	752.10±47.00	1238.00±35.30	1733±57.30	2309.00±85.90
C x UV-B	47.36±0.590 <sup>a</sup>	186.00±3.70 <sup>a</sup>	382.30±17.10	847.30±25.90	1369.00±22.80	1800±34.60	2361.00±52.90
C x UV-C	45.53±0.700 <sup>ab</sup>	181.20±4.33 <sup>a</sup>	370.50±12.90	791.60±38.90	1294.00±47.40	1765±58.70	2285.00±82.00
R x K	46.88±1.160 <sup>a</sup>	169.30±6.39 <sup>ab</sup>	363.10±17.80	841.80±49.50	1400.00±60.10	1828±71.70	2342.00±44.30
R x UV-A	43.76±0.430 <sup>b</sup>	171.30±5.75 <sup>ab</sup>	339.70±15.40	725.80±27.20	1257.00±63.40	1671±85.80	2156.00±77.80
R x UV-B	44.51±0.940 <sup>ab</sup>	156.70±7.00 <sup>b</sup>	312.40±15.90	724.80±44.50	1278.00±83.40	1723±86.70	2168.00±109.00
R x UV-C	46.09±0.490 <sup>ab</sup>	186.60±5.19 <sup>a</sup>	347.10±7.87	789.40±24.00	1327.00±21.00	1846±28.60	2295.00±32.50
<b>P</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>



Şekil 4.2.1. Işınlama gruplarına göre canlı ağırlık değişimi

#### 4.2.1.2. Canlı ağırlık artışı

Deneme gruplarında ortalama canlı ağırlık artışı (CAA) değerlerine ait sonuçlar çizelge 4.3'de ve ışınlama gruplarına göre haftalık canlı ağırlık artışı değişimi şekil 4.2.2'de verilmiştir. Çizelge 4.3 incelendiğinde; genotipler arası farklar 1., 2. ve 6. hafta itibariyle önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Bu sonuç beklenen bir durumdur.

Ortalama CAA değerleri haftalar itibariyle 132.18, 180.90, 435.35, 533.55, 456.65 ve son hafta 502.20 g olarak belirlenmiştir.

Diğer taraftan, muamele grupları arası CAA bakımından farklılıklar 3. hafta hariç, diğer haftalarda, önemsiz çıkmıştır. Bu haftada dikkate alınan önem seviyesi de ( $P<0.10$ ) dur. K ile UV-A arasındaki fark önemli, diğerleri ile arasındaki fark ise önemsiz çıkmıştır.

G x I interaksiyonları 1 ( $P<0.05$ ) ve 6. ( $P<0.10$ ) haftalar itibariyle gerçekleşen CAA değerleri üzerinde etkili bulunmuştur. Birinci hafta CAA bakımından Cobb 500 genotipinde muamele grupları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunurken, Ross 308 genotip grubunda; K ile UV-A ve UV-C arasındaki farklar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Altıncı haftadaki CAA bakımından ise Cobb 500 genotip grubunda K ile UV-A, UV-B ve UV-C arasındaki farklar önemli ( $P<0.10$ ) bulunmuştur. UV uygulaması bu haftada CAA üzerinde olumlu etki göstermiştir. Ross 308 genotip grubunda ise 6. hafta CAA bakımından K en yüksek değer gösterirken, UV uygulama



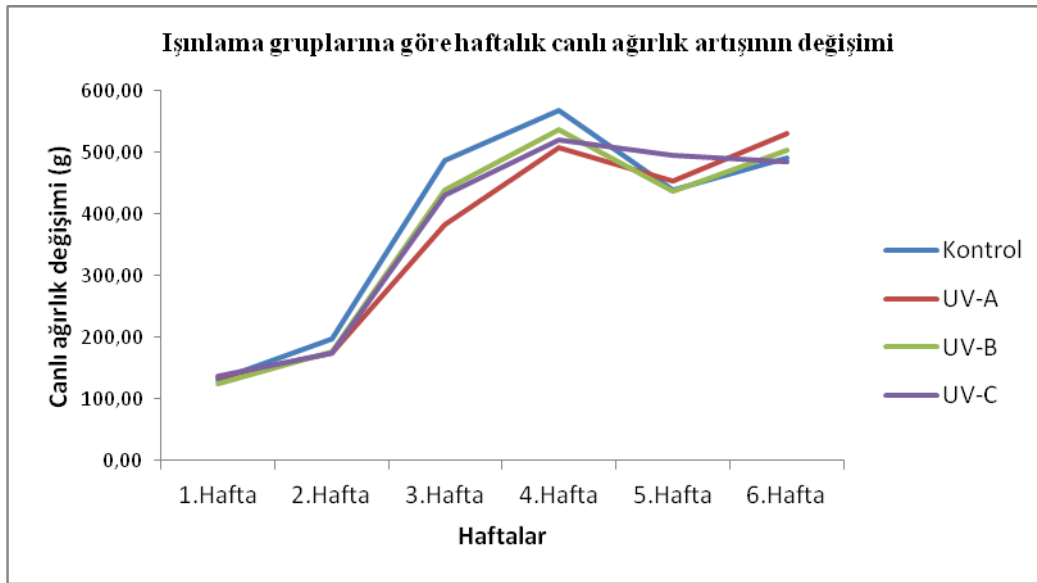
grupları nispeten daha düşük CAA değerleri göstermişlerdir. Aralarındaki farklar istatistik olarak önemsiz çıkmıştır.

Bu sonuçlar doğrultusunda, 1, 2 ve 6. haftadaki genotip etkisi beklenen bir durumdur. Yani CAA üzerinde genotip etkisi mevcuttur. Cobb 500 grupları bu haftalarda önemli olmak üzere diğer haftalarda ise rakamsal olarak Ross 308 gruplarından daha yüksek CAA değeri göstermişlerdir. Genel olarak, ışınlama muamelelerinin CAA üzerinde önemli bir etkisinin görülmediği ifade edilebilir. Üçüncü haftada ( $P < 0.10$ ) UV-B ile kontrol ve diğer gruplar (UV-B ve UV-C) arasında görülen farklılık ise standart kabul edilen önem seviyesinden ( $P < 0.05$ ) yüksektir. Ancak, burada UV-A ile diğer gruplar arasında rakamsal olarak (103.6-56.6) farklar mevcuttur. Bu değerler ekonomik öneme sahiptir.

Birinci ve 6. haftalarda CAA değerleri üzerinde görülen G x I interaksiyon etkisi ise şöyle izah edilebilir. Cobb 500 grubu muamelelere farklı tepki göstermezken, Ross 308 genotip gruplarında UV-B diğer UV muameleleri ve kontrole göre daha düşük CAA değeri göstermiştir. Altıncı haftadaki G x I etkisi ile tersi, yani Ross 308 grupları arasında farklı bir tepki görülmezken, UV-A lehine önemli bir fark görülmüştür. Bu etkileri sadece bu çalışmaya dayalı olarak genelleştirmek zor ise de, UV muamelelerine farklı genotip grupları CAA bakımından farklı tepki gösterebilir ifadesine yer verilebilir.

Çizelge 4.3. Deneme gruplarında haftalık canlı ağırlık artışı değerleri (g,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip</b>						
Cobb (C)	138.71±2.68 <sup>a</sup>	192.21±6.15 <sup>a</sup>	440.8±19.30	522.2±15.90	461.9±14.80	530.8±19.20 <sup>a</sup>
Ross (R)	125.65±3.45 <sup>b</sup>	169.60±6.53 <sup>b</sup>	429.9±19.40	544.9±18.10	451.4±15.40	473.6±17.10 <sup>b</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>132.18±3.065</b>	<b>180.90±6.34</b>	<b>435.35±19.35</b>	<b>533.55±17.00</b>	<b>456.65±15.10</b>	<b>502.2±18.15</b>
<b>P</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>						
K	130.9±5.01	196.9±8.05	487.3±30.50 <sup>a</sup>	568.6±21.70	439.3±16.10	490.1±23.30
UV-A	134.3±4.67	175.8±9.84	383.7±23.50 <sup>b</sup>	508.5±26.00	454.5±25.20	530.9±30.00
UV-B	125.4±5.16	176.0±11.10	438.7±28.20 <sup>ab</sup>	537.4±30.30	437.8±20.10	503.1±29.00
UV-C	138.1±3.27	174.9±7.74	431.7±21.80 <sup>ab</sup>	519.8±15.10	495.0±21.20	484.7±23.90
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>G x I İnteraksiyonu</b>						
C x K	139.4±6.42 <sup>a</sup>	200.0±9.59	495.9±44.54	578.8±39.30	450.9±28.50	465.8±21.90 <sup>c</sup>
C x UV-A	141.1±7.02 <sup>a</sup>	183.3±13.40	381.2±43.84	486.1±34.30	495.0±38.30	576.2±46.70 <sup>a</sup>
C x UV-B	138.7±3.88 <sup>a</sup>	196.3±15.20	465.0±18.83	521.9±21.80	430.6±20.60	561.4±35.60 <sup>ab</sup>
C x UV-C	135.7±4.40 <sup>ab</sup>	189.3±11.90	421.1±35.90	502.0±24.40	471.3±29.00	519.7±39.00 <sup>abc</sup>
R x K	122.4±6.78 <sup>bc</sup>	193.8±13.50	478.7±44.56	558.3±21.10	427.6±16.20	514.5±41.00 <sup>abc</sup>
R x UV-A	127.5±5.58 <sup>abc</sup>	168.4±14.80	386.1±21.23	530.8±39.60	414.0±27.80	485.5±33.20 <sup>bc</sup>
R x UV-B	112.2±7.00 <sup>c</sup>	155.7±13.20	412.4±53.54	552.9±58.30	445.0±35.90	444.8±37.00 <sup>c</sup>
R x UV-C	140.5±4.98 <sup>a</sup>	160.5±7.56	442.3±26.69	537.6±17.00	518.8±30.30	449.7±24.10 <sup>c</sup>
<b>P</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.10</b>



Şekil 4.2.2. Işınlama gruplarına göre haftalık canlı ağırlık artışının değişimi

## 4.2.2. Yem tüketimi

### 4.2.2.1. Haftalık yem tüketimi

Deneme gruplarında haftalık yem tüketimine ait sonuçlar çizelge 4.4'te ve ışınlamalara göre erişilen haftalık ortalama yem tüketiminin değişimi Şekil 4.2.3'de verilmiştir. Çizelge 4.4 incelendiğinde; haftalık ortalama yem tüketimi 1-6 hafta için sırasıyla, 143.2, 334.0, 729.7, 898.6, 986.7 ve 1023.9 g olarak gerçekleşmiştir. Genotip grupları arasındaki farklar istatistik olarak 4 ( $P<0.05$ ) ve 6. haftalarda ( $P<0.01$ ) önemli çıkmıştır.

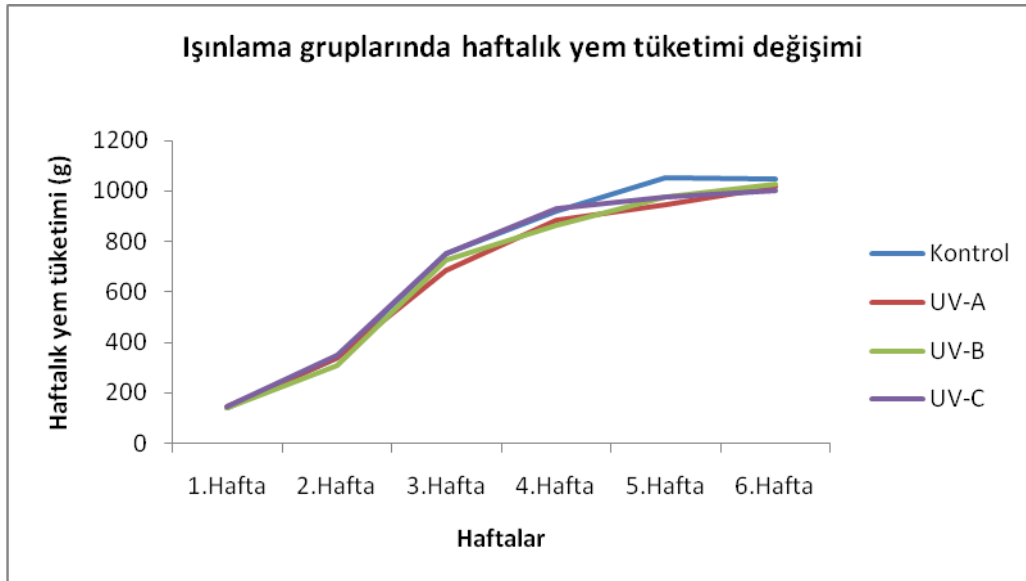
Dördüncü haftada Cobb 500 daha az yem tüketirken, 6. haftada Ross 308 grupları ortalama olarak daha az yem tüketmişlerdir. Diğer haftalarda ise istatistik olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Deneme muamelelerinin haftalık yem tüketimi üzerine etkisi 4 ve 5. haftalarda  $P<0.10$  düzeyinde önemli, diğer haftalarda tamamen önemsiz çıkmıştır.

G x I interaksiyonun haftalık yem tüketimi üzerine etkisi sadece 1. haftada önemli ( $P<0.05$ ), diğer haftalarda önemsiz çıkmıştır. Bu haftada Cobb 500 genotipinde K ve UV uygulanan muamele grupları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiş iken, Ross 308 genotipinde K, UV-A, UV-B ile UV-C arasındaki farklar, UV-C aleyhine önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. En yüksek birinci hafta yem tüketimi de UV-C uygulaması şartlarında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.4. Deneme gruplarında haftalık yem tüketimi (g,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	1. Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip</b>						
Cobb	140.7±3.38	344.2±9.05	735.7±20.9	867.6±14.1 <sup>b</sup>	971.8±21.2	1073.6±21.60 <sup>a</sup>
Ross	145.8±2.55	323.8±9.82	723.8±18.5	929.7±16.9 <sup>a</sup>	1001.6±20.2	974.3±22.30 <sup>b</sup>
<b>Ortalama</b>	143.2±2.96	334.0±9.43	729.75±19.7	898.65±15.5	986.7±20.7	1023.95±21.95
<b>P</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	< <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	< <b>0.01</b>
<b>Işınlama (I)</b>						
K	140.1±4.26	338.9±7.65	753.4±24.1	917.6±21.6 <sup>a</sup>	1050.5±36.9 <sup>a</sup>	1048.1±23.1
UV-A	144.1±4.43	337.3±18.6	683.5±24.7	885.0±22.0 <sup>ab</sup>	945.1±31.2 <sup>b</sup>	1016.6±40.8
UV-B	141.7±3.89	309.8±12.4	728.5±23.2	863.5±20.5 <sup>b</sup>	977.1±24.5 <sup>b</sup>	1028.8±41.7
UV-C	147.1±4.59	350.0±12.1	753.6±35.9	928.5±26.7 <sup>a</sup>	974.0±16.3 <sup>b</sup>	1002.3±25.5
<b>P</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	< <b>0.10</b>	< <b>0.10</b>	> <b>0.05</b>
<b>G x I İnt.</b>						
C x K	136.5±7.18 <sup>b</sup>	346.2±12.4	737.0±26.7	869.2±17.2	1063.3±52.0	1077.9±18.8
C x UV-A	147.9±8.08 <sup>ab</sup>	346.7±23.8	663.5±34.4	858.8±32.2	879.5±33.4	1052.8±56.3
C x UV-B	143.4±7.11 <sup>ab</sup>	341.8±15.4	768.4±22.2	852.8±22.2	977.8±28.9	1122.7±48.4
C x UV-C	135.0±4.42 <sup>b</sup>	341.9±22.2	774.1±65.4	889.5±40.0	966.4±29.9	1041.1±43.2
R x K	143.7±4.75 <sup>ab</sup>	331.5±9.04	769.8±41.3	966.0±32.2	1037.6±55.7	1018.3±40.9
R x UV-A	140.3±3.85 <sup>b</sup>	327.9±30.0	703.6±36.2	911.2±29.1	1010.7±42.8	980.4±59.8
R x UV-B	139.9±3.68 <sup>b</sup>	277.8±11.4	688.6±37.0	874.2±35.7	976.4±41.6	934.9±50.7
R x UV-C	159.1±5.41 <sup>a</sup>	358.1±10.8	733.1±33.7	967.5±32.0	981.7±15.3	963.5±22.0
<b>P</b>	< <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>	> <b>0.05</b>



Şekil 4.2.3. Işınlama gruplarında haftalık yem tüketimi değişimi

Mevcut kaynaklarda, yumurta veya civcive yapılan UV ışınlamanın, müteakip periyotlarda haftalık yem tüketimini etkileyip etkilemediği üzerinde durulmadığı dikkati çekmiştir. Yakın konuda en yeni çalışmada, kuluçkanın geçit embriyonik periyotlarında UV-C ışınlama uygulamasının yetiştirme periyodunda haftalık yem tüketimini etkilemediği bildirilmiştir (Kaplan ve Yetişir, 2011). Bu deneme şartlarında birinci hafta görülen önemli ( $P < 0.05$ )  $G \times I$  interaksyonu etkisinin kuluçka işleminin hemen sonrasına denk gelmesi ve muhtemel muamele etkisinin henüz kaybolmadığının, yani önemli bir etkinin olduğunun ifade edilebilmesi için yeni araştırmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Burada UV-A ve UV-B çevresinde bir etki temayülü dikkati çekmektedir.

#### 4.2.2.2. Kümülatif yem tüketimi

Deneme gruplarında hayvan başına haftalar itibariyle erişilen ortalama kümülatif yem tüketim değerlerine ait sonuçlar Çizelge 4.5'de ışınlamalara gruplarına göre haftalar itibariyle erişilen haftalık kümülatif yem tüketiminin değişimi Şekil 4.2.4'de görülmektedir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde, ne genotip ne de ışınlama muamelelerinin kümülatif yem tüketimini etkilediği görülmüştür. Ortalama kümülatif yem tüketimi, 1-6 hafta arasında, sırasıyla, 143.25, 477.25, 1207.00, 2015.50, 3092.50 ve 4116.50 g olarak belirlenmiştir. Işınlama uygulamaları 5. haftada ancak ( $P < 0.10$ ) düzeyinde etkili

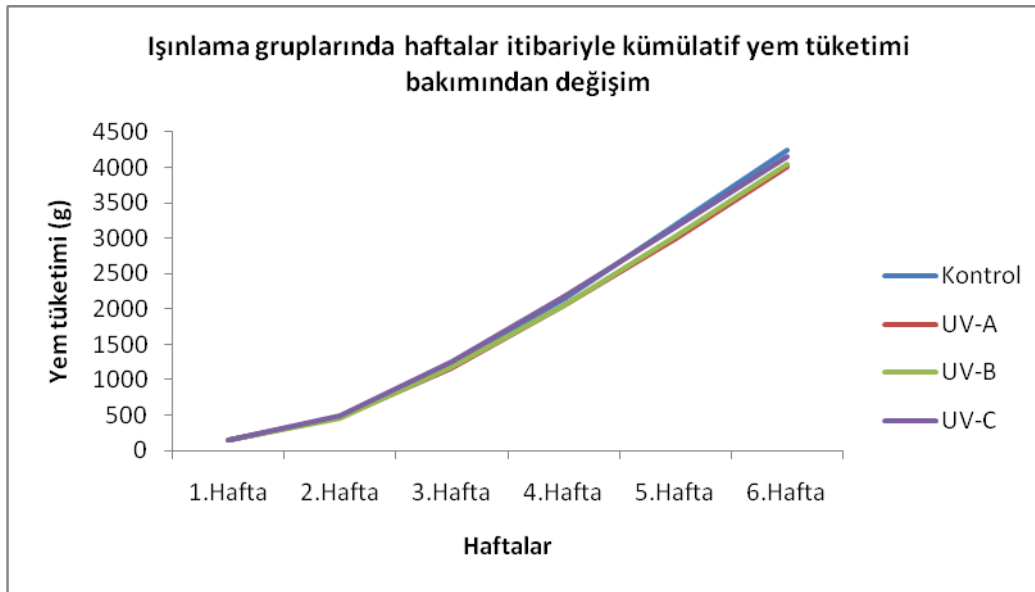
olmuştur. Bu önem seviyesinde, K grubu UV-A ve UV-B'den daha yüksek kümülatif yem tüketimi göstermişlerdir. UV-C değerleri ise diğerlerinden farklı bulunmamıştır.

G x I interaksiyonu kümülatif yem tüketimi üzerine 1. hafta ( $P<0.05$ ) önemli ve 2. hafta ise  $P<0.10$  düzeyinde önemli bulunmuş, diğer haftalarda önemsiz bulunmuştur. Birinci hafta Cobb 500 genotipinde muameleler arasında önemli bir farklılık bulunmazken, Ross 308 genotip grubunda muameleler arasındaki farklar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Ross 308 genotipinde K ve UV-C grupları arasında önemli bir fark bulunmazken UV-A ve UV-B ile UV-C arasındaki farklar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. İkinci haftada Ross 308 grubunda UV-B ışınlaması alan hayvanlar en düşük kümülatif yem tüketim değeri göstermişlerdir ( $P<0.10$ ). Diğer gruplar, hem Cobb 500 ve hem de Ross 308 genotip grubunda, birbirine yakın kümülatif yem tüketim değeri göstermişlerdir.

Kümülatif yem tüketiminin ticari açıdan önemli olduğu düşünülürse, 5. hafta sonu itibarıyla UV-A ışınlama uygulamasıyla diğerlerine nazaran daha düşük kümülatif yem tüketimi sağlanmıştır. Bu durum yem çevirimi ile de desteklenirse bir anlam ifade edecektir. Ayrıca, buradaki önem seviyesi  $P<0.10$  düzeyindedir. Yine burada UV-A ve UV-B çevresinde bir etki yoğunlaşması dikkati çekmektedir. Birinci hafta görülen önemli interaksiyon etkisi, haftalık yem tüketimiyle aynı olduğu için ayrıca yorumlama yoluna gidilmemiştir. Kaplan ve Yetişir (2011) yem tüketiminin ışınlama muamelelerinden önemli olarak etkilenmediğini bildirmişlerdir. Araştırmacıların bulguları bu deneme sonuçlarını desteklemektedir.

Çizelge 4.5. Deneme gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem tüketimi (g,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip</b>						
Cobb	140.7±3.38	484.9±9.41	1221±26.6	2088±32.7	3060±46.0	4134±58.7
Ross	145.8±2.55	469.6±10.9	1193±23.6	2123±35.8	3125±51.4	4099±59.8
<b>Ortalama</b>	<b>143.25±2.96</b>	<b>477.25±10.15</b>	<b>1207±25.1</b>	<b>2105.5±34.25</b>	<b>3092.5±48.7</b>	<b>4116.5±59.25</b>
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>						
K	140.1±4.26	479.0±9.23	1232±28.9	2150±44.9	3200±76.4 <sup>a</sup>	4249±79.2
UV-A	144.1±4.43	481.4±18.8	1165±35.0	2050±48.9	2995±70.8 <sup>b</sup>	4012±90.8
UV-B	141.7±3.89	451.5±12.9	1180±32.4	2043±40.7	3021±57.6 <sup>b</sup>	4049±84.8
UV-C	147.1±4.59	497.1±14.1	1251±42.7	2179±52.8	3153±61.5 <sup>ab</sup>	4156±71.3
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>G x I İnt.</b>						
C x K	136.5±7.18 <sup>b</sup>	482.7±14.1 <sup>a</sup>	1220±36.9	2089±45.0	3152±93.1	4230±102
C x UV-A	147.9±8.08 <sup>ab</sup>	494.6±23.1 <sup>a</sup>	1158±49.5	2017±69.8	2896±86.5	3949±127
C x UV-B	143.4±7.11 <sup>ab</sup>	485.3±16.7 <sup>a</sup>	1254±33.0	2106±39.8	3084±56.1	4207±91.3
C x UV-C	135.0±4.42 <sup>b</sup>	476.9±23.1 <sup>a</sup>	1251±82.1	2141±96.2	3107±113.0	4148±138
R x K	143.7±4.74 <sup>ab</sup>	475.3±12.7 <sup>a</sup>	1245±46.5	2211±74.3	3249±125	4267±128
R x UV-A	140.3±3.85 <sup>b</sup>	468.1±30.5 <sup>a</sup>	1172±52.8	2083±71.2	3094±106	4074±134
R x UV-B	139.9±3.68 <sup>b</sup>	417.7±10.3 <sup>b</sup>	1106±43.0	1981±66.3	2957±99.5	3892±124
R x UV-C	159.1±5.41 <sup>a</sup>	517.2±14.4 <sup>a</sup>	1250±32.8	2218±47.4	3200±53.6	4163±52.4
<b>P</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>



Şekil 4.2.4. İşnılama gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem tüketimi bakımından değişim

### 4.2.3. Yem değerlendirme katsayısı

#### 4.2.3.1. Haftalık yem değerlendirme katsayısı

Deneme gruplarında haftalık yem değerlendirme katsayısına (*YDK1*) ait sonuçlar çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 incelendiğinde, haftalar itibariyle ortalama *YDK1* değerleri, sırasıyla, 1.09, 1.90, 1.73, 1.72, 1.95 ve 1.98 olarak belirlenmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, birinci hafta hariç haftalık *YDK1* üzerinde genotip etkisi önemsiz çıkmıştır. Birinci haftada, Cobb 500 genotipi diğerine nazaran daha düşük, yani daha iyi *YDK1* değeri göstermiştir. Ancak bu fark diğer haftalarda rakamsal olarak sürse de önemli çıkmamıştır. Genel etki olarak, UV muameleleri tüm haftalarda, haftalık *YDK1* üzerinde önemli etki etmese de 5. ( $P<0.06$ ) ve 6. ( $P<0.05$ ) haftalarda  $G \times I$  etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. Burada, 5. haftada, Cobb 500 genotipinde UV-B grubu ile K ve UV-A arasındaki farklar önemli ( $P<0.05$ ) ve UV-C ile arasında önemli bir fark görülmezken, Ross 308 genotip grubunda, K ve UV-A ile UV-B ve UV-C arasındaki fark önemli ( $P<0.05$ ) çıkmıştır. Altıncı haftada ise Cobb 500 genotip grubunda K ve UV muamele grupları arasındaki fark bariz ve UV muamelesi lehine önemli ( $P<0.05$ ) çıkmıştır. Bu haftada, Ross 308 genotip grubunda K ve UV muamele grupları arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir.



Bu sonuçlar doğrultusunda, 6. hafta itibarıyla broylerlerde yem tüketiminin de en yüksek olduğu düşünülürse, bazı genotip gruplarının 5. ve 6. haftalık yaştaki yem çevirimi üzerinde UV muamelelerinin, özellikle UV-A ve UV-B, yem çevirimini iyileştirici etkisinin olduğu ifade edilebilir; ancak, bunun yeni araştırmalarla da desteklenmesi gerekecektir. Ayrıca, kuluçka başlangıcında uygulanan UV muamelelerinin etkilerinin 5 ve 6. haftalara nasıl yansıdığını izah etmek gerekmektedir.

Çizelge 4.6. Deneme gruplarında haftalık yem değerlendirme katsayısı (YDK1,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip</b>						
Cobb	1.0184±0.0224 <sup>b</sup>	1.826±0.0556	1.731±0.0565	1.703±0.0519	1.902±0.0506	1.962±0.0095
Ross	1.1812±0.0311 <sup>a</sup>	1.974±0.0750	1.744±0.0512	1.750±0.0496	2.018±0.0262	2.030±0.0079
<b>Ortalama</b>	<b>1.0998±0.0267</b>	<b>1.900±0.0653</b>	<b>1.737±0.0538</b>	<b>1.7265±0.0507</b>	<b>1.955±0.0474</b>	<b>1.983±0.0341</b>
<b>P</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>						
K	1.0882±0.0457	1.762±0.0823	1.609±0.0730	1.646±0.0647	2.000±0.0455	2.062±0.0874
UV-A	1.0838±0.0355	1.953±0.0848	1.837±0.0690	1.789±0.0719	1.923±0.0326	1.951±0.0611
UV-B	1.1558±0.0528	1.848±0.0843	1.733±0.0831	1.666±0.0779	1.997±0.0292	1.986±0.0567
UV-C	1.0714±0.0374	2.037±0.0808	1.772±0.0721	1.806±0.0684	1.919±0.0206	1.984±0.0790
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>G x I İnt.</b>						
C x K	0.9799±0.0281	1.754±0.0980	1.549±0.1040	1.551±0.1060	1.779±0.1431 <sup>c</sup>	2.221±0.0533 <sup>a</sup>
C x UV-A	1.0561±0.0537	1.912±0.0906	1.843±0.1310	1.814±0.1150	1.742±0.0413 <sup>c</sup>	1.859±0.0266 <sup>b</sup>
C x UV-B	1.0374±0.0554	1.815±0.1590	1.663±0.0490	1.649±0.0637	2.093±0.0584 <sup>ab</sup>	1.887±0.0355 <sup>b</sup>
C x UV-C	1.0001±0.0399	1.824±0.0984	1.871±0.1280	1.798±0.1120	1.992±0.0413 <sup>abc</sup>	1.880±0.0377 <sup>b</sup>
R x K	1.1965±0.0694	1.770±0.1390	1.669±0.1050	1.741±0.0637	2.221±0.0584 <sup>a</sup>	1.903±0.0355 <sup>b</sup>
R x UV-A	1.1114±0.0478	1.994±0.1490	1.831±0.0579	1.764±0.0938	2.104±0.1012 <sup>ab</sup>	2.043±0.0266 <sup>ab</sup>
R x UV-B	1.2742±0.0699	1.881±0.1860	1.803±0.1600	1.683±0.1480	1.901±0.0584 <sup>bc</sup>	2.085±0.0308 <sup>ab</sup>
R x UV-C	1.1427±0.0543	2.251±0.0727	1.673±0.0561	1.814±0.0871	1.845±0.0413 <sup>bc</sup>	2.087±0.0355 <sup>ab</sup>
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>

#### 4.2.3.2. Kümülatif yem değerlendirme katsayısı

Deneme gruplarında kümülatif yem değerlendirme katsayısına (YDK2) ait ortalama değerler çizelge 4.7’de ve Işınlama muamelelerine göre haftalık kümülatif yem değerlendirme katsayısının değişimi şekil 4.2.5 verilmiştir. Ortalama YDK2 değerleri sırasıyla, 0.81, 1.34, 1.53, 1.60, 1.74 ve 1.80 olarak belirlenmiştir.

Genotipler arası farklar 1 ( $P<0.01$ ), 2 ( $P<0.05$ ), 5 ( $P<0.05$ ) ve 6 ( $P<0.05$ ) haftalarda istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu haftalarda Cobb 500 grubuna ait YDK2’ler Ross 308 grubundan düşük çıkmıştır. Yani Cobb 500 genotip grubu, erkek-dişi karışık olarak, Ross 308 gruplarından daha iyi YDK2 değerleri göstermiştir. Bu her ne kadar araştırmanın esas olarak üzerinde yoğunlaştığı bir konu değilse de önemli bir sonuçtur. En önemlisi de 6. hafta sonunda genotip grupları arasındaki YDK2 bakımından belirlenen fark Cobb 500 lehine önemli çıkmıştır.

Diğer taraftan deneme muamelelerinin YDK2 üzerine etkileri 3 ( $P<0.01$ ) ve 4. ( $P<0.05$ ) haftalarda önemli bulunmuştur. 3. haftada K grubu ile UV-A ve UV-C arasındaki fark ışınlama muameleleri aleyhine önemli bulunmuş, UV-B ile K grubu arasındaki fark ise benzer bulunmuştur. Dördüncü haftada ise, K ve UV-B grupları UV-A ve UV-C’den daha düşük, yani daha iyi, YDK değeri göstermişlerdir. Ancak 6. hafta sonu itibariyle ışınlama muameleleri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır.

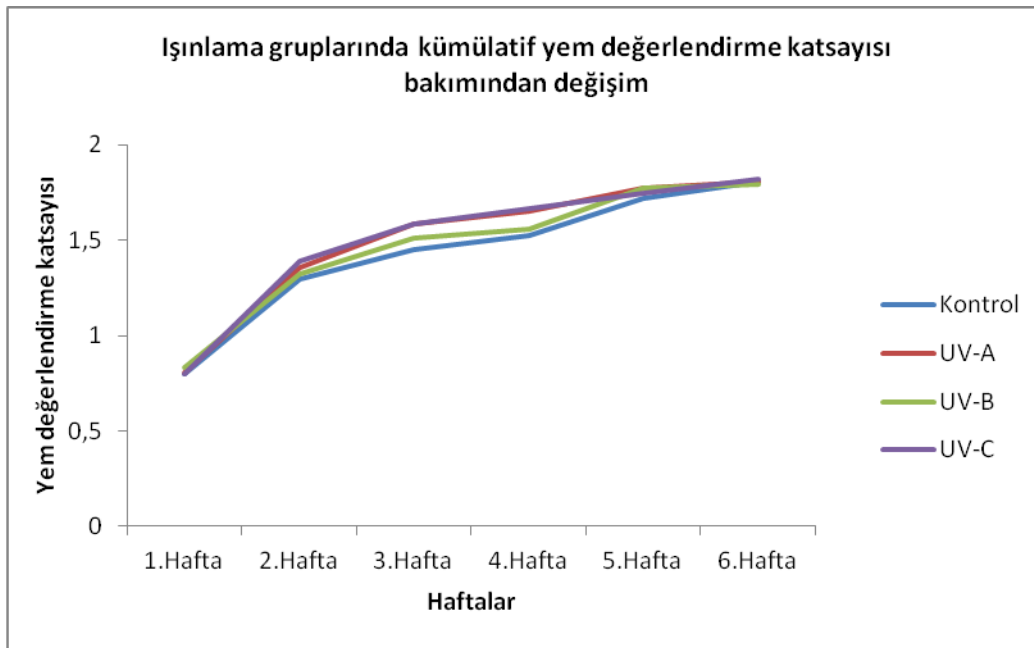
YDK2 üzerine G x I interaksiyon etkisi 1 ve 5. haftalarda ( $P<0.10$ ) düzeyinde önemli çıkmıştır. Burada, 1. hafta Cobb 500 grupları arasında önemli bir fark görülmezken, Ross 308 gruplarında UV-C ile diğerleri (K, UV-A ve UV-B) arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Beşinci haftada ise yine Cobb 500 genotip grubunda muameleler arasındaki farklar önemsiz iken, Ross 308 genotip grubunda UV-A ile UV-B ve UV-C arasındaki farklar önemli ( $P<0.10$ ) bulunmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda; ticari bakımdan önemli olduğuna inandığımız YDK2 bakımından genotip grupları arasındaki farkların önemli ( $P<0.05$ ) olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, 5 ve 6. haftada görülen önemli muamele etkileri ise, her iki haftada kontrole göre ışınlama gruplarının daha yüksek YDK2 değeri gösterdiğiidir. Buna göre ışınlama uygulamasıyla bu haftalarda YDK2 gerilemiştir. Ancak, 6. Hafta sonu itibariyle ışınlama muamelesi gruplarıyla K grubu benzer sonuç vermişlerdir. Yani, önceki haftalarda meydana gelen gerileme ortadan kalkmıştır. Birinci ve 5. haftada görülen G x I interaksiyon etkileri ise şöyle yorumlanabilir. Birinci haftada UV-C grubu lehine (0.10 önem seviyesinde) bir fark çıkarken, 5. haftada Cobb 500 grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiş, Ross 308 grupları arasında ise K ve UV-A’ya

nazaran UV-B ve UV-C grupları daha iyi YDK2 değeri göstermişlerdir. Burada da 1. haftada UV-C lehine görülen sonuca UV-B de eklenmiştir. Ancak, bu sonucun genelleştirilmesiyle hem münferit bir çalışma olması ve hem de ikinci tip hata seviyesinin yüksek (%10 önem seviyesinde) olması söz konusudur. Bu konuda da yeni araştırmalarla desteklenmelidir. Mevcut kaynaklarda böyle bir kriter, kümülatif yem tüketimi ve erişilen CA'yı esas alan yem değerlendirme katsayısı, üzerinde yaygın olarak durulmadığından, karşılaştırma imkanı olmamıştır.

Çizelge 4.7. Deneme gruplarında haftalar itibariyle kümülatif yem değerlendirme katsayısı (YDK2,  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta
<b>Genotip</b>						
Cobb	0.7620±0.0154 <sup>b</sup>	1.292±0.0219 <sup>b</sup>	1.505±0.0253	1.572±0.0285	1.705±0.0215 <sup>b</sup>	1.778±0.0222 <sup>b</sup>
Ross	0.8592±0.0166 <sup>a</sup>	1.389±0.0310 <sup>a</sup>	1.561±0.0234	1.629±0.0274	1.778±0.0233 <sup>a</sup>	1.835±0.0190 <sup>a</sup>
<b>Ortalama</b>	<b>0.8106±0.016</b>	<b>1.3405±0.026</b>	<b>1.533±0.024</b>	<b>1.600±0.027</b>	<b>1.741±0.022</b>	<b>1.806±0.020</b>
<b>P</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&lt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>						
K	0.7981±0.0252	1.297±0.0424	1.448±0.0328 <sup>b</sup>	1.522±0.0408 <sup>b</sup>	1.722±0.0344	1.806±0.0310
UV-A	0.8060±0.0224	1.356±0.0329	1.586±0.0324 <sup>a</sup>	1.651±0.0311 <sup>a</sup>	1.774±0.0459	1.806±0.0370
UV-B	0.8362±0.0294	1.321±0.0472	1.515±0.0336 <sup>ab</sup>	1.561±0.0400 <sup>b</sup>	1.772±0.0266	1.797±0.0286
UV-C	0.8022±0.0262	1.388±0.0340	1.583±0.0320 <sup>a</sup>	1.667±0.0385 <sup>a</sup>	1.748±0.0198	1.818±0.0242
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.01</b>	<b>&lt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>G x I İnt.</b>						
C x K	0.7975±0.0234 <sup>ab</sup>	1.264±0.0433	1.400±0.0388	1.456±0.0631	1.663±0.0518 <sup>c</sup>	1.792±0.0520
C x UV-A	0.7988±0.0363 <sup>ab</sup>	1.335±0.0457	1.559±0.0541	1.630±0.0402	1.680±0.0609 <sup>bc</sup>	1.718±0.0517
C x UV-B	0.8331±0.0378 <sup>ab</sup>	1.280±0.0483	1.483±0.0296	1.540±0.0247	1.714±0.0968 <sup>bc</sup>	1.783±0.0245
C x UV-C	0.7789±0.0267 <sup>b</sup>	1.287±0.0425	1.578±0.0571	1.660±0.0676	1.761±0.0299 <sup>abc</sup>	1.820±0.0441
R x K	0.7934±0.0352 <sup>ab</sup>	1.330±0.0744	1.496±0.0494	1.588±0.0437	1.781±0.0373 <sup>ab</sup>	1.821±0.0368
R x UV-A	0.8790±0.0273 <sup>a</sup>	1.376±0.0493	1.614±0.0369	1.671±0.0491	1.867±0.0529 <sup>a</sup>	1.893±0.0316
R x UV-B	0.8399±0.0329 <sup>ab</sup>	1.363±0.0820	1.547±0.0605	1.582±0.0782	1.731±0.0540 <sup>bc</sup>	1.810±0.0535
R x UV-C	0.7645±0.0368 <sup>b</sup>	1.489±0.0154	1.588±0.0337	1.674±0.0422	1.735±0.0271 <sup>bc</sup>	1.815±0.0236
<b>P</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&gt;0.05</b>	<b>&lt;0.10</b>	<b>&gt;0.05</b>



Şekil 4.2.5. Işınlama gruplarında kümülatif yem değerlendirme katsayısı bakımından değişim

#### 4.2.4. Yaşama gücü

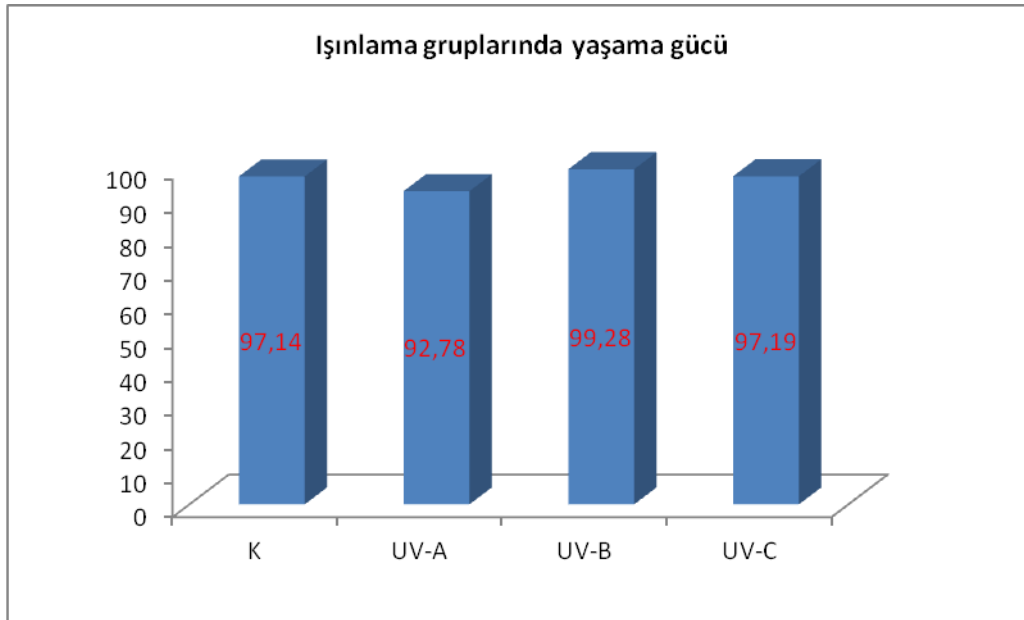
Deneme gruplarında 0-6 hafta arası yaşama gücüne ait ortalama değerler (%) çizelge 4.8'de ve ışınlamalara göre yaşama gücü değerlerinin değişimi şekil 4.2.6'da verilmiştir. Yetiştirme sürecinde Cobb 500 grubunda yaşam gücü değeri ortalama % 97.6 iken, Ross 308 grubunda bu değer %98.1 olarak belirlenmiştir. Genotip grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Işınlama muamelelerine ait ortalama yaşama gücü değerleri; K, UV-A, UV-B ve UV-C için sırasıyla, % 97.1, % 92.7, % 99.2 ve %97.1 olarak belirlenmiştir. Işınlama muameleleri arasındaki yaşama gücü bakımından farklılıklar istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Yapılan ortalama karşılaştırma testlerine göre UV-A ve UV-B grupları arasındaki farkı UV-B lehine önemli ( $P<0.01$ ) çıkmış, diğer ikisi arasındaki fark ise önemsiz çıkmıştır.

Diğer taraftan 0-6 haftalık yaşama gücü için, G x I interaksiyon etkisinin de önemli ( $P<0.05$ ) olduğu belirlenmiştir. R x K grubunda yaşama gücü tüm diğer gruplardan düşük çıkmıştır. Buna göre Ross 308 genotip grubunda ışınlama uygulamalarıyla, 0-6 haftalık yetiştirme sürecinde, yaşama gücünde önemli iyileşme görüldüğü belirlenmiştir.

**Çizelge 4.8.** Deneme gruplarında 0-6 hafta yaşama gücü sonuçları (%  $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Yaşama Gücü	
<b>Genotip (G)</b>	
Cobb (C)	97.64±0.489
Ross (R)	98.11±1.279
<b>Ortalama</b>	<b>96.46±0.666</b>
<b>P</b>	<b>&gt;0.05</b>
<b>Işınlama (I)</b>	
K	97.14±2.179 <sup>ab</sup>
UV-A	92.78±1.697 <sup>b</sup>
UV-B	99.28±0.485 <sup>a</sup>
UV-C	97.19±0.250 <sup>ab</sup>
<b>P</b>	<b>&lt;0.01</b>
<b>G x I Interaksiyonu</b>	
C x K	97.34±1.050 <sup>a</sup>
C x UV-A	96.97±0.664 <sup>a</sup>
C x UV-B	98.84±0.763 <sup>a</sup>
C x UV-C	97.40±1.350 <sup>a</sup>
R x K	96.92±2.456 <sup>a</sup>
R x UV-A	88.60±2.623 <sup>b</sup>
R x UV-B	100.00±0.000 <sup>a</sup>
R x UV-C	96.98±1.255 <sup>a</sup>
<b>P</b>	<b>&lt;0.057</b>



**Şekil 4.2.6.** Işınlama gruplarında yaşama gücü

#### 4.2.5. Kesim sonuçları ve karkas özellikleri

Deneme gruplarına ait kesim sonuçları ve seçilmiş bazı karkas özelliklerine ait sonuçlar çizelge 4.9'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, CA, karkas ağırlığı (KA) ve karkas randımanı (KR), göğüs ağırlığı (GA) ve göğüs oranı (GO), but ağırlığı (BA) ve but oranı (BO), kanat ağırlığı ve kanat oranı (KO) üzerine ne genotip, ne ışınlama muameleleri ve ne de G x I interaksiyonunun istatistik olarak önemli bir fark oluşturduğu görülmüştür. Altıncı hafta sonunda kesim için seçilen piliçlerde ortalama CA 2043 g olarak belirlenmiş, ortalama KA ve KR ise, sırasıyla, 1508 g ve % 73.8 olarak belirlenmiştir. Cobb 500 genotip grubu KA, KR, GA, BA ve BO ve kanat ağırlığı bakımından nispeten Ross 308 genotip grubundan daha yüksek değerler gösterse de, farklılıklar istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur.

Işınlama muamelelerinden UV-C grubu KA, GA, BA ve kanat ağırlığı bakımından diğer gruplara göre nispeten daha düşük değerler gösterse de önemli farklılıklar oluşmamıştır. Oransal özelliklere ait sonuçlar da birbirine çok yakın bulunmuştur.

Bu sonuçlar doğrultusunda; UV ışınlamanın ne genel etki ne de interaksiyon olarak kesim sonuçları ve incelenen karkas özelliklerine etki etmediği söylenebilir.





## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 5.1 Genel

Bu araştırmada; iki farklı hibrit broyler ebeveynine ait kuluçkalık (Cobb 500 ve Ross 308) yumurtalar, kuluçka başlangıcında, bu amaçla yaptırılan ışınlama kabini aracılığıyla, 5 dakika süreyle farklı dalga boylarında UV ışıkla (UV-A, UV-B ve UV-C) ışınlanarak, embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçları belirlenmiş, müteakip periyotta verim performansı ve karkas özelliklerine ait veriler toplanmıştır. Elde edilen bu veriler istatistik olarak değerlendirilerek sonuçları yorumlanmış, elde edilen bilimsel ve uygulamaya dönük sonuçlar ise aşağıda maddeler halinde çıkarılmıştır. Kuluçka işlemi sonunda, cinsiyet ayırımı yapılmış ve farklı gruplar altında yetiştirmeye alınmış, istatistik analizlerde cinsiyet dikkate alınmış, yani cinsiyet etkisi ayrılmış, ancak araştırmanın esas olarak üzerinde yoğunlaştığı bir konu olmadığından cinsiyet etkisi ve cinsiyet etkileşimleri çizelgelere yansıtılmamıştır.

Burada, UV ışınlamanın muhtemel metabolik etkileri ve bu etkilerin verim ve kaliteye yansımaları farklı genotip şartlarında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle de daha önceki çalışmalarda çoğunlukla üzerinde durulan bakterisit etkisini ayırmak amacıyla başlangıçta, yani kuluçka öncesinde ve UV muamelesi öncesinde, kuluçkalık yumurtalar dezenfeksiyona tabi tutulmuşlardır. Esas itibarıyla, kuluçkaya koyma aşamasındaki, yaklaşık 256 hücreden müteşekkil, morula safhasındaki (Moreng ve Avens, 1991; Türkoğlu ve ark. 2009), embriyoya farklı dalga boylarında UV muamelelerinin müteakip kuluçka ve verim sürecini, farklı genotip şartlarında, nasıl etkileyeceği incelenmiştir. Başlangıçta UV muamelesi yapılmasında kasıt, uygulamanın pratik olmasındandır.

Ayrıca, konuda çalışacak araştırmacılara katkısı olabilir düşüncesiyle önerilerde bulunulmuştur.

### 5.2. Sonuçlar

Araştırmada elde edilen sonuçlar;

- Embriyo gelişimi ve kuluçka sonuçları üzerine ne genotip, ne UV muameleleri ve ne de G x I etkileşimleri istatistik olarak önemli bir etki göstermişlerdir. Ancak, çıkış gücü UV uygulamalarıyla rakamsal olarak iyileşmiştir. Ayrıca, UV uygulamalarıyla erken dönem ölümleri rakamsal olarak artarken, geç dönem embriyo ölümleri de rakamsal olarak azalmıştır.

- CA bakımından, 6. hafta sonu itibarıyla, karışık cinsiyette, Cobb 500 lehine önemli ( $P<0.05$ ) fark çıkmıştır. Genel etki olarak UV muameleleri 3, 4 ve 5. haftalarda önemli ( $P<0.05$ ) çıkmıştır. Bu haftalarda UV muameleleri erişilen CA değerlerini düşürmüştür. Birinci hafta sonunda Cobb 500 grubunda muamele grupları benzer değerler gösterse de Ross 308 grupları UV muameleleri dozuna bağlı olarak CA artışı göstermişlerdir.
- CAA bakımından; 1, 2 ve 6. haftada genotip grupları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Cobb 500 grupları bu haftalarda önemli ( $P<0.05$ ) olmak üzere diğer haftalarda ise rakamsal olarak Ross 308 gruplarından yüksek CAA değeri göstermişlerdir. Işınlama muamelelerinin haftalık CAA üzerinde önemli bir etkisinin görülmediği belirlenmiştir. G x I interaksiyonları ise 1. hafta elde edilen CAA üzerinde önemli ( $P<0.05$ ) etki göstermişlerdir. Bu haftada Cobb 500 grupları arasında önemli bir farklılık görülmezken, Ross 308 grupları ışınlama muamelelerine farklı tepki göstermişler ve bu genotip grupları arasında en yüksek 1. hafta CAA, UV-C muamelesiyle elde edilmiştir.
- Haftalık yem tüketimi bakımından; genotip grupları arasındaki farklar 4. ( $P<0.05$ ) ve 6. haftalarda ( $P<0.05$ ) farklı çıkmıştır. Dördüncü haftada Cobb 500 daha az yem tüketirken, 6. haftada Ross 308 grupları ortalama olarak daha az yem tüketmişlerdir. Broiler yetiştiriciliğinde 6. hafta yem tüketimi en yüksek olduğundan ticari açıdan önemlidir. Işınlama muamelelerinin haftalık yem tüketimi üzerine etkisi 4 ve 5. haftalarda önemli ( $P<0.10$ ), diğer haftalarda tamamen önemsiz çıkmıştır. Diğer taraftan, G x I interaksiyonunun haftalık yem tüketimi üzerine etkisi sadece 1. haftada önemli ( $P<0.05$ ), diğer haftalarda önemsiz çıkmıştır. Bu haftada Ross 308 genotipi UV uygulamalarına farklı tepki göstermiştir. En yüksek birinci hafta yem tüketimi de UV-C uygulaması şartlarında gerçekleşmiştir.
- Kümülatif yem tüketimi bakımından; ne genotip ne de ışınlama muamelelerinin kümülatif yem tüketimini etkilediği görülmüştür. Kümülatif yem tüketimi üzerine, G x I interaksiyon etkisi 1. hafta önemli ( $P<0.05$ ) ve 2. hafta ise P % 10 düzeyinde önemli, diğer haftalarda önemsiz bulunmuştur. Ross 308 genotipi ışınlama muamelelerine farklı tepki göstermiştir. K ile ışınlama muameleleri arasında önemli bir fark bulunmazken UV-C ile UV-A ve UV-B arasındaki farklar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Birinci haftada, Ross 308 grubunda UV-A ve UV-B, K ve UV-C'ye göre daha düşük yem tüketmişlerdir.

- Haftalık YDK üzerinde genotip etkisi birinci hafta hariç önemsiz çıkmıştır. Birinci hafta Cobb 500 genotipi, karışık cinsiyette, Ross 308'e göre daha iyi YDK göstermiştir. UV muameleleri tüm haftalarda, haftalık YDK üzerine önemli etki etmese de 5. ( $P<0.06$ ) ve 6. ( $P<0.05$ ) haftalarda G x I etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. 6. hafta itibarıyla broylerlerde yem tüketiminin de en yüksek olduğu düşünülürse, bu haftadaki YDK üzerinde UV muamelelerinin, özellikle UV-A ve UV-B, yem çevirimini iyileştirici etkisinin olduğu ifade edilebilir.
- Kümülatif YDK bakımından, Cobb 500 grubuna ait değerler, Ross 308 grubundan daha düşük ( $P<0.05$ ) çıkmıştır. Altıncı hafta sonunda Cobb 500 genotip grubu, erkek-dişi karışık olarak, Ross 308 gruplarından daha iyi kümülatif YDK değerleri göstermiştir. Kümülatif YDK üzerine G x I interaksiyon etkisi 1 ve 5. haftalarda ( $P<0.10$ ) düzeyinde önemli çıkmıştır. Bu haftalarda, Cobb 500 grupları arasında önemli bir fark görülmezken, Ross 308 grupları arasındaki farklar önemli ( $P<0.10$ ) bulunmuştur. Buna göre; Ross 308 genotipinin UV muamelelerine Cobb 500 genotipine göre farklı tepki gösterdiği ifade edilebilir.
- Altı haftalık yaşama gücü (%) bakımından; genotip grupları arasındaki fark istatistik olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ross 308 genotipi Cobb 500 genotipinden daha yüksek yaşama gücü göstermiştir. Işınlama muameleleri arasındaki, yaşama gücü bakımından tespit edilen farklılıklar da istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Diğer taraftan 0-6 haftalık yaşama gücü için, G x I interaksiyon etkisinin de önemli ( $P<0.05$ ) olduğu belirlenmiştir. Ross 308 x Kontrol grubunda yaşama gücü tüm diğer gruplardan düşük çıkmıştır. Buna göre Ross 308 genotip grubunda ışınlama uygulamalarıyla, 0-6 haftalık yetiştirme sürecinde, yaşama gücünde önemli iyileşme görüldüğü belirlenmiştir.
- Kesim sonuçları ve karkas özellikleri bakımından; incelenen tüm özellikler üzerinde, % randıman ve oranlar dahil, herhangi bir önemli etki, genel veya interaksiyon, belirlenmemiştir.

### 5.3. Öneriler

Konuda çalışacaklara faydalı olur düşüncesiyle aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- Performans testleri tek cinsiyet dikkate alınarak yapılabilir. Böylece araştırma masrafları azalır.

- Kullanılacak UV lambaları gerçekten istenen UV ışığı veriyor mu? kontrol edilmelidir. Bu amaçla gerekli cihaz proje satın alma listesinde yer almalıdır.
- UV ışığın ileri kuluçka aşamaları, verim dönemi ve ebeveyn sürülerde de etkileri denenebilir.
- İnceleme kriteri olarak, metabolik göstergeler de karşılaştırılmalıdır.
- UV ışığı özellikle ebeveynlerde davranış üzerine etkileri araştırılmalıdır.
- Ayrıca, diğer ışıklar da verimlilik, davranış ve sanitasyon amaçlı olarak araştırılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

Aburto, A. and Britton, W. M., 1998, Effects of different levels of vitamins a and e on the utilization of cholecalciferol by broiler chickens. *Poultry Science*,77:570-577.

Ah, Z., 1989, Effect of low doses of gamma irradiation before incubation on hatchability and body weight of broiler chickens hatched under commercial conditions, *Poultry Science*, 68:1150-1152.

Akbay, R., Yalçın, S., Ceylan, N., Olhan, E., 2000, Türkiye tavukçuluğunda gelişmeler ve hedefler. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, 2;795-810.

Altınel, A., 1999, Özel Zootekni (Tavuk Yetiştirme), İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, Ders Notu No:103, 1-38.

Anonymous, 2006, Light and lighting for poultry. [http://web.uconn.edu/poultry/NE-127/NewFiles/light\\_inset.html](http://web.uconn.edu/poultry/NE-127/NewFiles/light_inset.html)

Anonymous, 2010, Kanatlı bilgileri yıllığı, <http://www.besdbir.org.tr>.

Anonymous, 2010, Effects of nutrition and UV lighting on broiler bone and leg abnormalities, Defra Science, [http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu & Module=More & Location=None & Completed=0 & ProjectID=12673](http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=12673) [Erişim Tarihi, 13.05.2012].

Andrew, S., 1995, Visible and ultra-violet colour differences in *coturnix japonica* eggs. *Avian and Poultry Biology Reviews*. 16 (4):175-197.

Butler, D. E., 1991, Egg handling and storage at the farm and hatchery. avian incubation (Edited by S. G. Tullet). *Poultry Science Symposium Number Twenty-Two*, Butterwort, London.

Chavez, C., Knape, K.D., Coufal, C.D. and Carey, J.B., 2002, Reduction of eggshell aerobic plate counts by ultraviolet irradiation. *Poultry Science*, 81, 1132-1135.

Coufal, C. D., Chavez, C., Knape, K. D., and Carey, J. B., 2003, Evaluation of a method of ultraviolet light sanitation of broiler hatching eggs. *Poultry Science* 82:754-759.

Düzgüneş, O., Kesici T. ve Gürbüz, F., 1984, İstatistik metotları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 861, Ders Kitabı No: 229.

Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987, Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları-II), A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1021.

Edwards, H. M., 2003, Effects of uv irradiation of very young chickens on growth and bone development. *British Journal and Nutrition*. 90:151-160.

FAO, 2009, <http://faostat.fao.org> Erişim tarihi 30 Temmuz 2012.

FAO, 2012, Food and Agriculture Organization. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Erişim tarihi 30 Temmuz 2012.

Hupka, J., 1993, *Physical Therapy*. Osveta: Martin, Slovak Republic, 554 pp.

Hart, E. B., H. Steenbock, S. Lepskovsky, and S.W.F. Kletzien and J. G. Halpin and O.N. Johnson, 1925, The nutritional requirement of chickens: the influence of ultra-violet light on the production, hatchability and fertility of the egg. *The Journal of Biological Chemistry*. ASBMB, JBS Online, USA.

Isohanni, P.M.I and Lyhs, U., 2009, Use of ultraviolet irradiation to reduce camplobacter jejuni on broiler meat, *Poultry Science*, 88, 661-668.

Jones, E. K. M., Prescott, N. B., Cook, P., White., R. P., Wethes, C. M., 2001, Ultraviolet light and behaviour in domestic broiler breeders. *British Poultry Science*, Volume 42, Number 1, pp. 23-32.

Kaplan, M. ve Yetişir, R., 2011, Embriyo gelişiminin kritik dönemlerinde, broyler kuluçkalık yumurtalarına uygulanan UV (ultra-viyole) ışınlamanın çıkış gücü, performans ve karkas özelliklerine etkileri, *Hayvansal Üretim* 52(2):20-28.

Lewis, P.D., Perry, G.C., Sherwin, C.M and Moinard, C., 2000, Effect of ultraviolet radiation on the performance of intact male turkeys, *Poultry Science*, 79, 850-855.

Lewis, P. D., W. Ghebremariam and Gous, R. M., 2007, Illuminance and UV-A exposure during rearing effects egg production in broiler breeders transferred to open-sided adult housing, *British Poultry Science*, Volume 48, Number 4, pp 424-429.

Lyon, S.A., Fletcher, D.L. and Berrang M.E., 2007, Germicidal ultraviolet light to lower numbers of listeria monocytogenes on broiler breast fillets, *Poultry Science*, 86, 964-967.

Mitchell, R.D., Edwards, H.M., G.R. Mcdaniel., 1997, The effect of ultraviolet light and cholecalciferol and its metabolites on the development of leg abnormalities in chickens genetically selected for a high and low incidence of tibial dyschondroplasia. *Poultry Science*, 76, 346-354.

Minitab 1998, Minitab for Windows. Release 12.1., Minitab Inc., New-York, ABD.

Moreng , R. E., Avens, J. S., 1991, Poultry Science and Production. Reston Pub. Co., Virginia, USA.

Mstat-C, 1989, A. Microcomputer program for the design, management, and analysis of agronomic research experiments (distribution april 1989, after version 1 in 1983). Michigan State Univ., USA.

Stanley, W.A., Hofacre, C.L., Ferguson, N., Smith, J.A and Ruano, M., 2003, Evaluating the use of ultraviolet light as a method for improving hatching egg selection. Journal of Applied Poultry Research, 12, 237-241.

Testik, A. ve Köfteci, S., 1989, Etlik piliçlerde yumurta ağırlığının kuluçka sonuçları ve piliçlerin gelişmesine etkileri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt 4, sayı 2, 57-64, Adana.

Türkoğlu, M., Yetişir, R., Arda, M., Sarıca, M., Kutlu, H.R., Altan, A., Elibol, O., Erensayın, C. ve Bayraktar, H., 2009, Tavukçuluk Bilimi, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.

Türkoğlu, M., Akbay, R., Güneş, T., 1993, Türkiye’de tavukçuluğun geliştirilmesinde izlenebilecek temel yaklaşımlar, Uluslar arası Tavukçuluk Kongresi, 1-7 s., İstanbul.

Veterany, L., Huchy, S. and Veteranyova, A., 2004, The influence of ultraviolet radiation on chicken hatching eggs. Journal of Environmental Sciences and Health. Partha: Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering, Vol:39, Issue: 9, pp: 2333-2339.

Wilson, H.R., 2009, Hatching egg sanitation. Dairy and Poultry Science Department, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, <http://en.engormix.com/MA-poultry-industry/articles/hatching-egg-sanitation>. Ziyaret Tarihi: 13.05.2012.

Wilson, H. R., 1997, Hatching egg sanitation. Animal Science Department, PS22. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida.

Yağmur, C. ve Güneş, E., 2010, Dengeli beslenme açısından Türkiye’de gıda üretimi ve tüketiminin irdelenmesi, T.M.O. Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Kongresi, Ankara, 1139-1159.

Yakimenko, I, V. Besulin and A. Testik, 2002, Effects of low intensity red laser irradiation on hatching eggs in chicken and quail, International Journal of Poultry Science. 1(1):06-08.



Yıldırım, İ. ve Yetişir, R., 1999, Japon bıldırcılarında (*Coturnix coturnix japonica*) kuluçkalık yumurta ağırlığı ve ebeveyn yaşının civciv çıkış ağırlığı ve 6. hafta canlı ağırlığı üzerine etkileri, Doğa Bilim Dergisi, Veteriner ve Hayvancılık 22:315-319.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Serpil BOĞA  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Samsun/02.12.1979  
**Telefon** : 0 505 241 93 25  
**Faks** :  
**e-mail** : serpilboga@mynet.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Atatürk Lisesi, İlkadım, Samsun	1997
Üniversite	: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kurupelit, Samsun	2002
Yüksek Lisans	: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Kurupelit, Samsun	2005
Doktora	: Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2007	Türkiye Tarım Kredi Kooperatifleri	Ziraat Mühendisi

### UZMANLIK ALANI

Zootekni, Hayvan Yetiştirme ve Islahı

### YABANCI DİLLER

İngilizce

### BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

### YAYINLAR

Sarıca, M., Boğa, S., 2007. Yumurta Tavuklarında Kafeste Yerleşim Yoğunluğu, Yumurtlama Zamanı ve Yaşın Yumurta Kalite Özelliklerine Etkileri. Avrupa Birliği Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, Ege Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bildiriler Kitabı 193-202, İzmir. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır.)

M. Sarıca, S. Boga, U. Sami Yamak., 2008. The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage conditions of laying hens in battery cages, Czech Journal of Animal Science. (Yüksek Lisans tezinden yapılmıştır.)