

Yumurtlama Dönemindeki Bildircinların (*Coturnix coturnix Japonica*) Verim Özellikleri Üzerine Toz Zerdeçalın (*Curcuma longa*) Etkisi

Sema ALAŞAHAN^{1*}, Tülay ÇİMRİN², Süleyman Ercüment ÖNEL³, Cahit ÖZCAN⁴

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootečni Anabilim Dalı, Hatay

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Hatay

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay

⁴Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Siirt

¹<https://orcid.org/0000-0002-1144-7786>

²<https://orcid.org/0000-0002-5868-4148>

³<https://orcid.org/0000-0002-6599-0541>

⁴<https://orcid.org/0000-0002-1047-5347>

*Sorumlu yazar: salasahan@gmail.com

Araştırma Makalesi

ÖZET

Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi: 23.09.2021

Kabul tarihi: 14.10.2021

Online Yayınlanma: 08.12.2021

Anahtar Kelimeler

Kuluçka

Yumurta ağırlığı

Yumurta verimi

Yem dönüşüm oranı

Bu çalışma ticari yumurtacı kafes tavuğu yemine ilave edilen zerdeçalın bildircinların yumurta dönemi canlı ağırlıklarına, yumurta ağırlıklarına, yumurta verimlerine, yem dönüşüm oranına ve kuluçka sonuçlarına etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Yumurtlama döneminde olan 98 günlük yaşta 30 adet dişi bildircin ve 12 adet erkek bildircin çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma grupları; bazal yem-kontrol, bazal yem + 2,5 g/kg zerdeçal ve bazal yem + 7,5 g/kg zerdeçal olarak belirlenmiştir. Çalışmada grupların canlı ağırlık ortalamaları bakımından farklılık rakamsal olmuş, ayrıca bütün gruplardaki dişiler erkeklerden ağırlık bakımından yüksek olurken zerdeçal ilave edilen grupların dişi ve erkek bildircin canlı ağırlık değişimi ağırlık artışı şeklinde olmuştur. Yumurta ağırlığı zerdeçal ilave edilen gruplarda kontrol grubundan yüksek, yumurta verimi (%) ise özellikle 2,5 g zerdeçal grubunda kontrol ve 7,5 g zerdeçal gruplarından fazla olarak tespit edilmiş ve devamlılık göstermiştir. Döllülük oranının kontrol grubunda, çıkış gücünün ise 7,5 g zerdeçal ilave edilen grupta yüksek olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yumurta dönemindeki bildircin yemine zerdeçal ilavesinin bildircin canlı ağırlık değişimine, yumurta ağırlık ve yumurta verimlerine, yem tüketimine ve yem dönüşüm oranına olumlu etkisinin olduğu ifade edilebilir. Ancak bu sonuçların uzun yumurtlama dönemi boyunca devamlılığının olup olmadığını belirlenmesinin olumlu olacağı sonucuna varılmıştır.

The Effect of Turmeric Powder (*Curcuma longa*) on The Egg Production Traits of Laying Quails (*Coturnix coturnix Japonica*)

Research article

ABSTRACT

Article History:

Received: 23.09.2021

Accepted: 14.10.2021

Available online: 08.12.2021

Keywords:

Hatched

This study was aimed at determining the effects of the incorporation of turmeric powder into commercial layer feed on the body weight, egg weight, egg yield, feed conversion rate and hatchability results of laying quails. Thirty female quails in the laying period and 12 male quails, all of which were 98 days old, were included in the study. Each study group comprised of two replicates. Three study groups were established, one being maintained for control purposes and provided with the basal ration alone, and the other two being the treatment groups and provided with

Egg weight
Egg production
Feed conversion ratio

the basal ration + 2.5 g/kg turmeric powder and the basal ration + 7.5 g/kg turmeric powder. While the average body weights of the study groups displayed numerical differences, the female quails weighed heavier than the males in all groups, and both the female and male quails presented with increased body weight in the treatment groups supplemented with turmeric powder. While egg weight was greater in the treatment groups that received turmeric powder, egg yield (%) was determined to be higher in the group given 2.5 g of turmeric powder, compared to the control group and the other treatment group that received 7.5 g of turmeric powder, and this difference showed continuity. Assessment for hatchability demonstrated that the fertility rate was highest in the control group, whilst the hatchability of fertile eggs was highest in the group that was administered with 7.5 g of turmeric powder. The results obtained suggest that the dietary supplementation of laying quails with turmeric powder has positive effects on body weight gain, egg weight, egg yield, feed intake and feed conversion rate. However, in view of this research being a preliminary study, there is need for the further investigation of the continuity of this positive effect in the long-term throughout the laying period.

To Cite: Alaşahan S, Çimirin T, Önel SE, Özcan C., 2021. Yumurtlama dönemindeki bıldırcınların (*Coturnix coturnix japonica*) verim özellikleri üzerine toz zerdeçalın (*Curcuma longa*) etkisi. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2): 80-92.

Giriş

Zerdeçal latince *Curcuma longa* olarak ifade edilmektedir. Zerdeçalın rengi sarı portakal olup, lifli ve otsu bir bitki olarak tanımlanmaktadır. Zerdeçal bitkisi yapısında bulunan fenolik maddeler sayesinde güçlü bir doğal antioksidan kaynağıdır (Hayat ve ark., 2010; Luna ve ark., 2010).

Zerdeçal bitkisi son yıllarda birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Wang ve ark., 2015; Guil-Guerrero ve ark., 2017; Liu ve ark., 2020; Sugiharto, 2020). Monoterpenler ve seskiterpenlerden oluşan uçucu yağlar, zerdeçal bitkisinin ana kimyasal birleşeni olarak ifade edilir (Li ve ark., 2011). Zerdeçal serbest radikal temizleme aktiviteleri için ideal kimyasal yapıya sahiptir ve in vitro olarak molar bazda E ve C vitaminlerinden daha etkili antioksidan özellik göstermiştir (Toda ve ark., 1985; Çöteli ve Karataş, 2017). Bu özelliğinden yararlanılarak kanatlılarda özellikle stresin negatif etkisine karşı farklı çalışmalarda denenmiştir (Liu ve ark., 2020; Sugiharto, 2020). Ayrıca yapılan bazı çalışmalarda yeme ilave edilen zerdeçalın civciv verimini artırdığı ve yumurta depolama işlemi sırasında lipid oksidasyonunu azalttığı bildirilmiştir (Radwan ve ark., 2008; Botsoglou ve ark., 2012). Zerdeçalın yapısında bulunan *kurkumin*'in etlik piliç ve yumurta tavuklarında bazı performans özellikleri üzerine etkisini belirlemek için farklı çalışmalar da yapılmıştır (Laganá ve ark., 2011; Suriya ve ark., 2012; Wang ve ark., 2015). Radwan (2008), yumurta tavuklarında zerdeçalın uterus ortamını iyileştirip kabuk ağırlığı ve kalınlığını artırarak yumurta kütle ve yumurta verim değerini arttırdığını ifade etmiştir. Yapılan diğer

çalışmalarda da zerdeçalın yumurta iç (Sikder ve ark., 1998; Harder ve ark., 2008; Cho ve ark., 2012) ve dış kalite özelliklerine (Riasi ve ark., 2012) etkisi de araştırılmıştır.

Bu çalışma hazır ticari yumurtacı kafes tavuğu yemine ilave edilen zerdeçalın yumurtlama dönemindeki bıldırcınların canlı ağırlıklarına, yumurta ağırlıklarına, yumurta verimlerine, yem dönüşüm oranına ve kuluçka sonuçlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma Hatay MKU Üniversitesi Deneysel Araştırmalar Uygulamalar ve Araştırma Merkezine bağlı Alternatif Kanatlı Yetiştirme Ünitesinde bir ön çalışma olarak yürütölmüştür. Çalışmada 98 günlük yumurtlama döneminde olan 30 adet dişi bıldırcın ve 12 adet erkek bıldırcın kullanılmıştır. Çalışma grupları; bazal yem (kontrol), bazal yem + 2,5 g/kg zerdeçal ve bazal yem + 7,5 g/kg zerdeçal ilave edilerek 3 grup oluşturulmuştur. Her bir deneme grubunun 2 alt grubu olup her alt gruba 5 dişi ve 2 erkek bıldırcın konulmuştur. Çalışma 24 gün sürdürölmüştür.

Yem özellikleri

Çalışmada soya ve mısır temeline dayalı ticari yumurtacı kafes tavuğu yemi kullanılmıştır. Yemin analitik bileşenleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Yemler haftalık olarak hazırlanmış, çalışma grubundaki hayvanlara yem ve su ad libitum olarak verilmiştir.

Tüm karmalar NRC, (1994)’deki besin madde değerlerine göre izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Yem maddesinin kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ analizleri AOAC (1990)’a göre, ham selöloz düzeyi Crampton ve Maynard (1983)’a göre ve metabolik enerji (kcal/kg) Larbier and Leclercq (1994)’a ve yeni TSE formölüne göre hesaplanmıştır (Tablo 1).

Bıldırcınların canlı ağırlığı, yumurta ve yem özellikleri

Deneme başi canlı ağırlıkları belirlenen bıldırcınların, 0,01 g hassas terazi ile haftalık olarak bireysel tartımları yapılmıştır.

Gruplara ait yumurtalar günlük olarak toplandıktan sonra görüntüleri alınmıştır. Bu görüntüler deneme başından deneme sonuna kadar yumurtaların benek özellikleri takibi için yapılmıştır. Toplanan yumurtalar sayılıp bireysel olarak tartılmış ve haftalık ortalama yumurta

ağırlıkları hesaplanmıştır. Gruplarının yumurta verimleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

$$\text{Yumurta verimi (\%)} = (\text{Yumurta sayısı}/\text{O günkü tavuk sayısı}) \times 100$$

Yem dönüşüm oranı ise deneme başı – deneme sonu toplam yem tüketim miktarı ve deneme gruplarının çalışma süresince ürettikleri yumurtaların toplam ağırlığı kullanılarak saptanmıştır (Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

$$\text{Yem Dönüşüm Oranı} = \text{Toplam Yem Tüketim miktarı (g)}/\text{Toplam yumurta ağırlığı (g)}$$

Tablo 1. Kullanılan yemin besin madde içeriği

Hesapla Bulunan Değerler	%	Analizle Belirlenen Değerler	%
Ham protein %	17	Ham protein %	17,4
Ham selüloz %	4,20	Ham selüloz %	5,3
Ham Kül %	13,00	Ham Kül %	11,8
Ham Yağ %	4,20	Ham Yağ %	4,3
Metiyonin	0,40	Kuru Madde %	90,1
Lisin	0,80		
Kalsiyum %	4,00	Nişasta %	29,9
Fosfor %	0,70	Şeker %	3
Sodyum %	0,20	Metabolik enerji, kcal/kg	2283,63
Mangan oksit (mg/kg)	70		
Çinko oksit (mg/kg)	90		
Her 1 kg premiks içerisinde; E672 A vitamini 10,000 IU/kg, E671 D ₃ vitamini 2,500 IU/kg, 3a700 E vitamini 20 mg/kg düzeyinde bulunmaktadır.			

Kuluçka özellikleri

Kuluçka sonuç değerlerinin belirlenmesi için denemenin 3. haftasında beş gün süreyle toplanan yumurtalar kuluçka işlemine (gelişim ve çıkışta 37,5 °C ve %65) tabi tutulmuştur. Kuluçka süresi sonunda çıkan civcivler sayılmış, çıkış olmayan yumurtalara gözle yapılan dörlülük muayenesi işlemi ile dölsüz ve embriyonik ölümler belirlenmiştir. Kuluçka sonuçları değerleri (Alasahan ve Copur, 2016)'a göre aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$\text{Kuluçka randımanı (\%)} = (\text{Çıkan civciv sayısı}/\text{Toplam makinaya yüklenen yumurta sayısı}) \times 100$$

$$\text{Çıkış gücü (\%)} = (\text{Çıkan civciv sayısı}/\text{Dörlü yumurta sayısı}) \times 100$$

$$\text{Dörlülük oranı (\%)} = (\text{Dörlü yumurta sayısı}/\text{Toplam makinaya yüklenen yumurta sayısı}) \times 100$$

İstatistik Analizler

Araştırmada deneme gruplarından elde edilen ham veriler IBM SPSS Statistics 22 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Deneme grup ortalamalarının karşılaştırılmasında

Varyans Analizi (One-Way Anova), gruplar arası farklılığı belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Kuluçka sonuçları değerleri için ki-kare testi yapılmıştır.

Bulgular

Bıldırcınların deneme başı canlı ağırlığı, denemenin 1., 2. ve 3. hafta canlı ağırlık değerleri Tablo 2’de sunulmuştur. Çalışmada belirlenen dönemlerde canlı ağırlık ortalaması bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık belirlenmemiştir ($P>0,05$).

Tablo 2. Gruplardaki dişi-erkek birlikte canlı ağırlık değerleri (g)

Gruplar	Deneme başı	1. hafta	2. hafta	3. hafta
Kontrol	275,55	270,75	264,43	269,05
2,5 g Zerdeçal	270,22	276,63	267,48	270,21
7,5 g Zerdeçal	265,05	268,27	265,61	268,59
P değeri	0,724	0,962	0,953	0,986

Grupların cinsiyete bağlı deneme başı canlı ağırlıkları, denemenin 1., 2. ve 3. hafta canlı ağırlık değişimleri Tablo 3’de sunulmuştur. Tüm gruplardaki dişiler erkeklerden deneme süresince önemli derecede daha fazla canlı ağırlık değerine sahip olmuştur ($P<0,01$; $P<0,001$).

Tablo 3. Gruplardaki bıldırcınların cinsiyetlerine göre canlı ağırlıkları

Gruplar	Deneme başı	Denemenin 1. haftası	Denemenin 2. haftası	Denemenin 3. haftası
Kontrol D	290,02 ^a	281,55 ^a	272,42 ^a	277,30 ^a
Kontrol E	235,88 ^b	243,74 ^b	244,46 ^b	248,45 ^b
2,5 g Zerdeçal D	284,88 ^a	282,60 ^a	277,28 ^a	281,07 ^a
2,5 g Zerdeçal E	234,74 ^b	240,69 ^b	242,98 ^b	243,04 ^b
7,5 g Zerdeçal D	279,13 ^a	281,04 ^a	277,49 ^a	277,98 ^a
7,5 g Zerdeçal E	229,86 ^b	236,33 ^b	235,91 ^b	245,11 ^b
P değeri	0,000	0,000	0,002	0,006

Grupların ortalama yumurta ağırlık değerleri Tablo 4’de sunulmuştur. Yumurta ağırlık ortalaması bakımından gruplar arası farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$; $P<0,01$; $P<0,001$). Çalışmanın birinci haftasından itibaren zerdeçal tüketen grupların yumurta ağırlık ortalaması, kontrol grubundan yüksek bulunmuştur.

Tablo 4. Deneme gruplarının yumurta ağırlık değerleri (g)

Gruplar	Denemenin 1. haftası	Denemenin 2. haftası	Denemenin 3. haftası	Denemenin son 3 günü
Kontrol	11,94 ^b	11,77 ^b	11,56 ^b	11,74 ^b
2,5 g Zerdeçal	12,38 ^a	12,63 ^a	12,14 ^a	12,56 ^a
7,5 g Zerdeçal	12,33 ^a	12,48 ^a	12,15 ^a	12,26 ^{ab}
P değeri	0,031	0,000	0,002	0,019

Denemenin ilk bir haftasından itibaren yumurta verim değeri en yüksek 2,5 g zerdeçal grubunda tespit edilmiş, ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$; Tablo 5).

Tablo 5. Deneme gruplarının yumurta verimi (%)

Gruplar	Denemenin 1. haftası	Denemenin 2. haftası	Denemenin 3. haftası	Denemenin son 3 günü
Kontrol	84,29	87,14	88,57	83,33
2,5 g Zerdeçal	92,86	97,14	95,71	93,33
7,5 g Zerdeçal	82,86	87,14	81,43	80,00
P değeri	0,188	0,530	0,374	0,221

Çalışma gruplarındaki dişi bıldırcınların deneme başı-25. gün arası ortalama toplam yem tüketimi, toplam yumurta ağırlığı ve yem dönüşüm oranları Tablo 6'da sunulmuştur. Gruplar arasında belirlenen özellikler bakımından farklılık olmamıştır ($P>0,05$).

Tablo 6. Deneme gruplarına ait yem tüketim, yumurta ağırlığı ve yeme dönüşüm oran değerleri

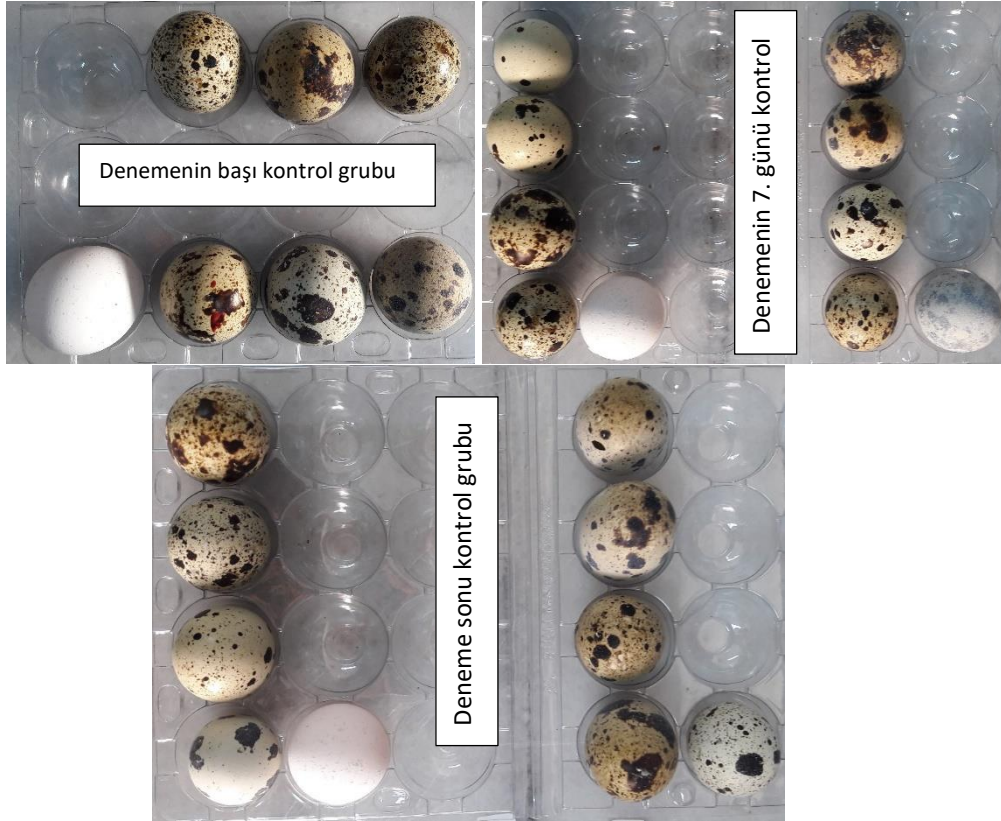
Gruplar	Başlangıç-25.gün arası		
	Toplam yem tüketimi (g)	Toplam yumurta ağırlığı (g)	Yem dönüşüm oranı (g yem / g yumurta ağırlığı)
Kontrol	3521,43	1216,43	2,89
2,5 g Zerdeçal	3500,00	1414,37	2,47
7,5 g Zerdeçal	3492,86	1231,61	2,84
P değeri	0,485	0,358	0,410

Çalışma gruplarındaki yumurtaların kuluçka sonuçlarına ait değerleri bakımından farklılık istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) olup, döllülük oranı ise zerdeçal ilave edilen gruplarda kontrol grubundan düşük olmuştur (Tablo 7).

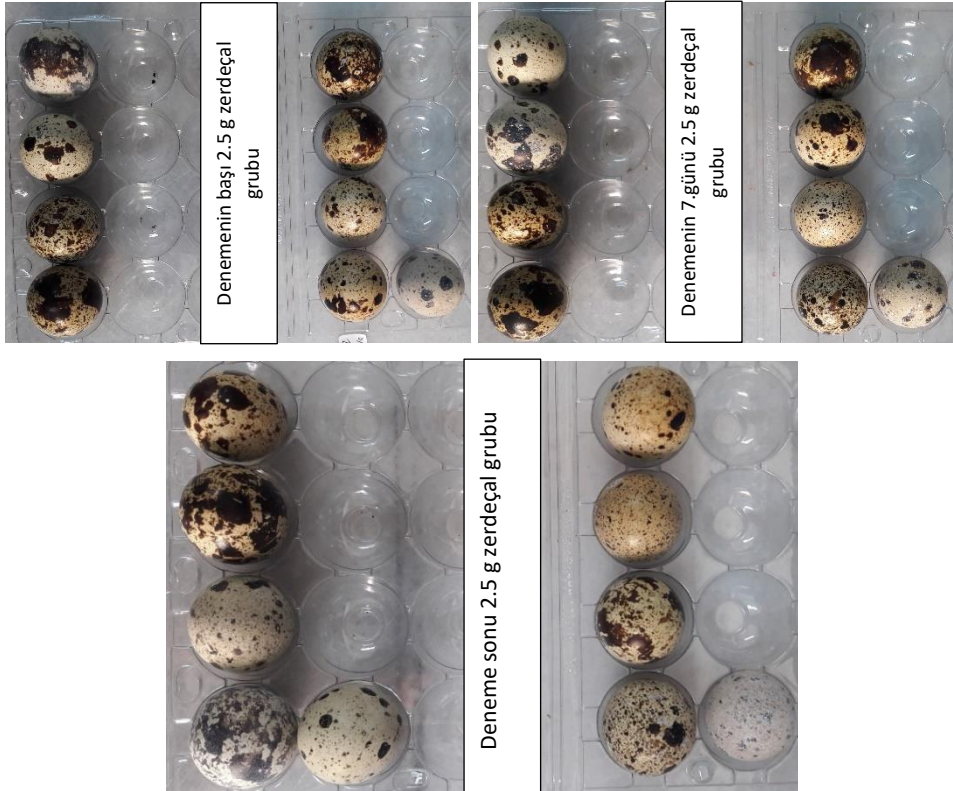
Tablo 7. Deneme gruplarının yumurta kuluçka özellikleri

Gruplar	Makinaya yüklenen toplam yumurta sayısı (adet)	Cıvciv çıkışı olan yumurta sayısı (adet)	Dölsüz yumurta sayısı (adet)	Embriyonik ölüm olan yumurta sayısı (adet)
Kontrol	45	42	1	2
2,5 g Zerdeçal	52	46	3	3
7,5 g Zerdeçal	49	42	6	1
Sonuç değerleri (%)				
	Döllülük oranı	Çıkış Gücü	Kuluçka Randımanı	
Kontrol	97,78	95,46	93,33	
2,5 g Zerdeçal	94,23	93,87	88,46	
7,5 g Zerdeçal	87,76	97,67	85,71	
P değeri	0,147	0,675	0,491	

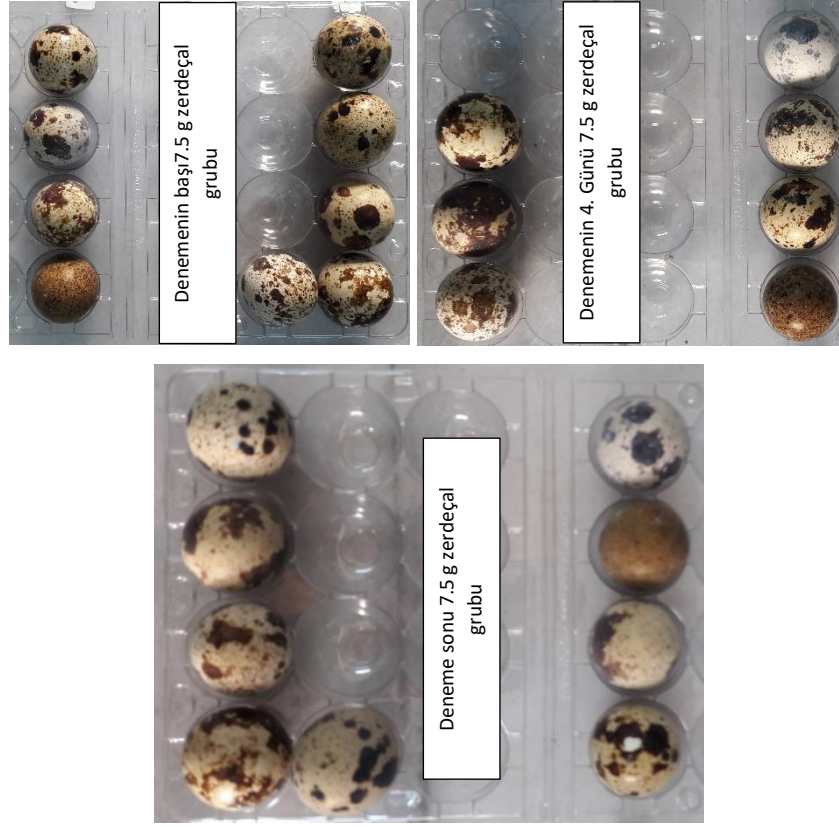
Deneme başından deneme sonuna kadar çalışma gruplarının yumurta görselleri Resim 1, Resim 2 ve Resim 3 olarak sunulmuştur. Gözle yapılan görüntülerin incelenmesinde benek özelliklerinin benzer olduğu saptanmıştır.



Resim 1. Kontrol grubu yumurta görüntüleri



Resim 2. 2,5 zerdeçal grubu yumurta görüntüleri



Resim 3. 7,5 zerdeçal grubu yumurta görüntüleri

Tartışma

Çalışmada zerdeçal ilave edilen gruplarda deneme başı canlı ağırlık ortalaması rakamsal olarak kontrol grubundan düşük olmuştur. Ancak denemenin son haftasında canlı ağırlık değeri bakımından 2,5 g zerdeçal ilave edilen grup ortalaması kontrolden yüksek, 7,5 g zerdeçal ilave edilen grup ortalaması ise kontrol grubuna yakın olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Ayrıca yumurta verimindeki kanatlılarda yumurtlama dönemi süresince canlı ağırlığın düşmesi normal bir süreç olarak kabul edilse de yeme 2,5 g zerdeçal ilavesi ile bu süreçte canlı ağırlık performansının pozitif etkilendiği söylenebilir. Zerdeçal tozunun tüketimi ile bağırsak iltihabının azaldığı, besinlerin sindirilebilirliği ve metabolizmanın iyileşme ifadesi canlı ağırlıktaki olumlu değişimi açıklar niteliktedir. Elde edilen bulgular Radwan ve ark. (2008), Hassan (2016) ve Mousa ve ark. (2018)'ın zerdeçal ilaveli yemle beslenen tavuklarda kontrol grubuna göre canlı ağırlık değerlerinin rakamsal olarak yüksek olduğunu bildiren çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Canlı ağırlık ortalamaları bakımından dişi bıldırcınların, erkek bıldırcınlardan daha ağır olduğu görünmektedir (Tablo 3). Aynı zamanda zerdeçal gruplarının dişi ve erkek bıldırcınlarının canlı ağırlık ortalamalarındaki azalma oranı kontrol grubu dişi ve

erkeklerinden daha az olarak gerçekleşmiştir. Yumurtlama dönemindeki dişilerin metabolizmalarının normalden daha hızlı olması ve yumurta üretimiyle de önemli miktarda besin madde kaybetmesi sonucunda canlı ağırlıkları azalmakta, erkeklerde ise bu süreçte ağırlık kaybı daha az olup karkasta yağlanma meydana gelmektedir. Canlı ağırlık ile ilgili benzer şekilde Toprak (2012) tarafından arpa ağırlıklı bıldırcın rasyonlarına fitaz ve β -glukanaz enzimi ilave ederek yapılan çalışmada dişilerin erkeklerden ağır olduğu ve yem katkı grubu dişi ve erkek bıldırcın canlı ağırlık değişimindeki azalmanın kontrol grubundan daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Yumurta ağırlık değerinin yeme zerdeçal ilave edilen gruplarda kontrol grubundan yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Bu duruma zerdeçal tüketen grupların canlı ağırlıklarının kontrol grubundan yüksek olması ve dolayısıyla canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki pozitif ilişkinin neden olduğu söylenebilir. Benzer şekilde Mirzah ve Djulardi (2019), yumurtalama döneminde Japon bıldırcın yemine zerdeçal özü ilavesinin yumurta ağırlığını rakamsal olarak artırdığını saptamışlardır. Ayrıca Park ve ark. (2012) yumurta dönemindeki tavuklarla yaptıkları çalışmada yumurta ağırlığının yeme %0,50 oranında zerdeçal eklenen grupta kontrol grubundan yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Radwan ve ark (2008), tavukların yemine %0,05 ve %1 oranında zerdeçal ilavesinin yumurta ağırlığının kontrol grubundan daha yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın aksine Mouse ve ark. (2018) %0,25, %0,50 ve %1 oranında zerdeçal ilavesinin yumurta ağırlığını etkilemediğini saptamışlardır.

Çalışma süresince yumurta verimi 2,5 g zerdeçal grubunda sırasıyla %92,86; %97,14; %95,71 ve %93,33 olup tüm gruplardan rakamsal olarak yüksek olmuştur (Tablo 5). Bazı çalışma sonuçları bu çalışma sonucunu destekler niteliktedir. Mirzah ve Djulardi (2019) tarafından yumurtalama dönemindeki Japon bıldırcın yemine zerdeçal özü ilavesinin yumurta verimini arttırdığı bildirilmiştir. Yumurta tavukları ile yapılan bazı çalışmalarda Park ve ark. (2012) %0,10, %0,25 ve %0,50; Rahardja ve ark. (2015), %4'e kadar ve Radwan ve ark. (2008) %0,05 ve %1 oranında zerdeçal ilavesinin yumurta verim performansını iyileştirdiğini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Van Phuoc ve ark. (2019) ve Liu ve ark. (2020) yumurtalama döneminde tavuk yemine zerdeçal ilavesinin yumurta verimini olumlu etkilediğini ifade etmişlerdir.

Çalışmada toplam tüketilen yem miktarında azalma, toplam yumurta ağırlığında artma ve yem dönüşüm oranında iyileşme zerdeçal ilave edilen (2,5 g ve 7,5 g) gruplarda kontrol grubundan rakamsal olarak daha iyi olmuştur (Tablo 6). Benzer şekilde Kilany ve Mahmoud (2014), zerdeçal tozu ilaveli yemle beslenen Japon bıldırcınlarda zerdeçal ilave edilen yem

tüketiminde azalma ve yemden yararlanmada iyileşme olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak Silva ve ark. (2018), yumurta döneminde bıldırcın yemine zerdeçal ilavesinin yem tüketimini artırdığını ve yem dönüşüm oranını ise azalttığını, ancak bu etkinin sadece rakamsal olduğunu bildirmişlerdir. Tavuklar ile yapılan çalışmalarda yeme zerdeçal ilavesinin yem dönüşüm oranını iyileştirdiğini (Radwan ve ark., 2008; Van Phuoc ve ark., 2019; Liu ve ark., 2020) ve yem tüketimini azalttığını (Van Phuoc ve ark., 2019; Liu ve ark., 2020) ifade etmişlerdir.

Döllülük oranı kuluçka öncesi faktörler etkisiyle oluşmakta olup, çıkış gücü ve kuluçka randımanı ise kuluçka öncesi ve kuluçka koşullarına bağlı gerçekleşen özelliklerdir. Ancak kuluçka sonuçlarına ait bu üç değer kuluçka işlemi sonunda yapılan döllülük muayenesi sonuçlarına göre hesaplanarak saptanmaktadır (Taha 2011). Bu çalışmada döllülük oranının zerdeçal ilave edilen gruplarda rakamsal olarak düşük bulunmasına rağmen, özellikle yumurtadan çıkış gücü bakımından 7,5 g zerdeçal tüketen grupta kontrol grubundan daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 7). Dolayısıyla yeme ilave edilen zerdeçalın kuluçka sonuçlarını olumlu etkilediği söylenebilir.

Sonuç

Yumurtlama dönemindeki 98 günlük dişi ve erkek bıldırcınlarda zerdeçal tüketimi haftalık canlı ağırlık kaybını azaltarak yumurta verim performansını iyileştirmiştir. Dolayısıyla zerdeçal ilave edilen gruplarda canlı ağırlıktaki pozitif değişimin yumurta ağırlığına olumlu olarak yansıdığı düşünülmektedir. Ayrıca zerdeçal tüketimi ile rakamsal da olsa yem tüketiminin azaldığı, özellikle 2.5 g zerdeçal ilaveli grupta yem dönüşüm oranının iyileştiği saptanmıştır. Kuluçka sonuçları bakımından özellikle 7.5 g zerdeçal tüketen bıldırcınların yumurtalarının düşük döllülükte olmasına rağmen, civciv çıkışını iyileştirdiği sonucuna varılmıştır. Bütün bu sonuçlar kapsamında yumurta dönemindeki bıldırcın yemine zerdeçal ilavesinin yumurta performans değerlerine, yem tüketimine ve yem dönüşüm oranına olumlu etkisinin olduğu söylenebilir. Ancak çalışma bir ön çalışma kapsamında yürütüldüğünden çalışmanın daha uzun ve kapsamlı şekilde yapılmasının daha net sonuçlara ulaşılmasını sağlayacağı söylenebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

Alasahan S, Copur AG., 2016. Hatching characteristics and growth performance of eggs with different egg shapes. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 18(1): 001-008.

AOAC., 1990. *Official Methods of Analysis*. 15 th Ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC.

Botsoglou E, Govaris A, Fletouris D, Iliadis S., 2012. Olive leaves (*Olea europea l.*) and α -tocopheryl acetate as feed antioxidants for improving the oxidative stability of α -linolenic acid-enriched eggs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97: 740-753.

Cho JH, Zhang ZF, Kim IH., 2012. Effects of canthaxanthin on egg production, egg quality, and egg yolk color in laying hens. *Journal Agricultural Science*, 5: 269-274.

Crampton EW, Maynard L., 1983. The relation of cellulose and lignin chromatography method for the simultaneous analysis of plasma retinol, a-tocopherol and various carotenoids. *Anal. Biochem*, 138:340.

Çöteli E, Karataş F., 2017. Zerdeçal (*Curcuma longa L.*) bitkisindeki antioksidan vitaminler ve glutatyon miktarları ile total antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 33(2): 91-101.

Guil-Guerrero JL, Ramos L, Zúñiga Paredes JC, Carlosama-Yépez M, Moreno C, Ruales P., 2017. Effects of turmeric rhizome powder and curcumin on poultry production. A review. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 26: 293-302.

Harder MNC, Brazaca SGC, Savino VJM, Coelho AAD., 2008. Effect of bixa orellana in the alteration of characteristics of poultry laying eggs. *Ciência e Agrotecnologia*, 32: 1232-1237.

Hassan SM., 2016. Effects of adding different dietary levels of turmeric (*curcuma longa linn*) powder on productive performance and egg quality of laying hens. *International Journal of Poultry Science* 15(4): 156-160.

Hayat Z, Cherian G, Pasha TN, Khattak FM, Jabbar MA., 2010. Oxidative stability and lipid components of eggs from flax-fed hens: effect of dietary antioxidants and storage. *Poultry Science*, 89: 1285-1292.

Kilany OE, Mahmoud MMA., 2014. Turmeric and exogenous enzyme supplementation improve growth performance and immune status of Japanese quail. *World Vet J.* 4: 2-29.

Laganá C, Pizzolante CC, Saldanha E, Moraes JE., 2011. Turmeric root and annato seed in second-cycle layer diets: performance and egg quality. *Brazilian Poultry Science*, 13: 171-176.

Larbier M, Leclercq B., 1994. *Nutrition and feeding of poultry*. Nottingham: Nottingham University, 350p.

Li S, Yuan W, Deng G, Wang P, Yang P, Aggarwal BB., 2011. Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa L.*). *Pharmaceutical Crops*, 2: 28-54.

Liu M, Lu Y, Gao P, Xie X, Li D, Yu D, Yu M., 2020. Effect of curcumin on laying performance, egg quality, endocrine hormones, and immune activity in heat-stressed hens. *Poultry Science*, 99: 2196-2202.

Luna A, Lábaque MC, Zygadlo JA, Marin RH., 2010. Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science*, 89: 366-370.

Mirzah N, Djulardi A., 2019. Effect of turmeric (*Curcuma domestica, Val*) extract as a feed additive on performance and egg quality of quail. *International Journal of Poultry Science*, 18: 88-92.

Mousa BH, Nafaa HH and Al-Rawi YT., 2018. Effect of garlic and turmeric powder on egg quality, internal weights, bacterial population and intestinal histomorphology of laying hens. 3rd national scientific woman conference, Ministry of Sciences & Technology - Iraq, Baghdad.

NRC., 1994. National Research Council, *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, 1994 DC.

Park SS, Kim JM, Kim EJ, Kim HS, An BK, Kang CW., 2012. Effects of dietary turmeric powder on laying performance and egg qualities in laying Hens. *Korean Journal of Poultry Science*, 39(1): 27-32.

Radwan N, Hassan RA, Qota EM, Fayek HM., 2008. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry Science*, 7(2): 134-150.

Rahardja DP, Hakim MR, Lestari VS., 2015. Egg production performance of old laying hen fed dietary turmeric powder. *International Journal of Veterinary Science*, 9(7): 748-758.

Riasi A, Kermanshahi H, Mahdavi H., 2012. Production performance, egg quality and some serum metabolites of older commercial laying hens fed different levels of turmeric rhizome (*Curcuma longa*) powder. *Journal Medical Plants Research*, 6: 2141-2145.

Sikder AC, Chowdury SD, Rashid MH, Sarker AK, Das SC., 1998. Use of dried carrot meal in laying hen diet for egg yolk pigmentation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 11(3): 239-244.

Silici S, Kocaoğlu Güçlü B, Kara K., 2011. Yumurtacı damızlık bildircin (*coturnix coturnix Japonica*) yemlerine öğütülmüş üzüm çekirdeği ilavesinin verim ve kuluçka performansı ile yumurta kalitesine etkisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20(1): 68-76.

Silva WJ, Gouveia ABVS, Sousa FE, Santos FR, Minafra-Rezende CS, Silva JMS, Minafra CS., 2018. Turmeric and sorghum for egg-laying quails. *Italian Journal of Animal Science*, 17(2): 368-376.

Sugiharto S., 2020. Alleviation of heat stress in broiler chicken using turmeric (*Curcuma longa*) - a short review. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 8(3): 215-222.

Suriya R, Zulkifli I, Alimon AR., 2012. The effect of dietary inclusion of herbs as growth promoter in broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11: 346-350.

Taha AE., 2011. Analyzing of quail eggs hatchability, quality, embryonic mortality and malpositions in relation to their shell colors. *Online Journal of Animal and Feed Research*, 1(6): 267-273.

Toda S, Miyase T, Arich H, Tanizawa H, Takino Y., 1985. Natural antioxidants. III. Antioxidative components isolated from rhizome of *Curcuma longa* L. *Chem Pharma Bull* 33(4): 1725-1728.

Toprak NN, Yılmaz A., 2012. Arpa ağırlıklı bildircin rasyonlarına fitaz ve β -glukanaz ilavesinin performans, karkas özellikleri, kan parametreleri ile tibia ve dışkı kriterleri üzerine etkileri. *Hayvansal Üretim* 53(2): 8-16.

Türkoğlu M, Sarıca M., 2014. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)*. s. 293-242, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.

Van Phuoc T, Dung NNX, Manh LH, Tu NNV., 2019. Effect of dietary turmeric (*Curcuma longa*) extract powder on productive performance and egg quality of black-bone chicken (Ac chicken). *Livestock Research for Rural Development*, 31(2): article 23.

Wang D, Huang H, Zhou L, Li W, Zhou H, Hou G, Liu J, Hu L., 2015. Effects of dietary supplementation with turmeric rhizome extract on growth performance, carcass characteristics, antioxidant capability, and meat quality of wenchang broiler chickens. *Italian Journal Animal Science*, 14: 344-349.