



Araştırma Makalesi (Research Article)

Cilt 3 - Sayı 2: 165-172 / Nisan 2020
(Volume 3 - Issue 2: 165-172 / April 2020)

YUMURTACI TAVUKLARDA KANATLI KIRMIZI AKARI (*Dermanyssus gallinae*) ENFESTASYONUNUN KULUÇKA ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Esra ÜNBAŞ^{1*}, Nazif YAZGAN¹, Coşkun KONYALI², Baver COŞKUN¹, Serdar KAMANLI³, Türker SAVAŞ¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 17100, Çanakkale, Türkiye

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, 17800, Çanakkale, Türkiye

³Tavukçuluk Araştırma İstasyonu, 06170, Ankara, Türkiye

Gönderi: 12 Mart 2020; **Kabul:** 20 Mart 2020; **Yayınlanma:** 01 Nisan 2020

(Received: March 12, 2020; **Accepted:** March 20, 2020; **Published:** April 01, 2020)

Özet

Kanatlı kırmızı akarı olarak bilinen, *Dermanyssus gallinae* kanatlılarda görülen ve kan ile beslenen bir dış parazittir. Ana konakçısı tavuklar olan bu dış parazitin tavuklarda kuluçka özelliklerine olan etkilerinin araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Bu bağlamda çalışma, kanatlı kırmızı akarı ile enfeste edilmiş grup ve diğer yetiştirme koşulları eşit olan akardan ari yetiştirme koşullarında barındırılmış kontrol grubu olmak üzere iki farklı muamele grubu olarak yürütülmüştür. Çalışmada her bir grupta 24 hayvan olacak şekilde toplam 48 beyaz yumurtacı tavuk (60 haftalık) kullanılmıştır. Çalışmada periyodik olarak yem tüketimi ve canlı ağırlık takibi yapılmıştır. Akar enfestasyonu neticesinde yaklaşık 45 gün içerisinde yüksek mortalite gözlenmiştir. Akabinde kontrol ve enfeste grubu hayvanlardan yumurta toplanarak bu yumurtaların kuluçka ve civciv kalitesi özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, enfestasyonun ilk döneminde enfeste grubunun daha düşük canlı ağırlığa sahip olduğu gözlenmiştir. Enfeste ve kontrol grubuna ait tavukların ortalama yumurta ağırlıkları sırasıyla 56,8 g ve 58,6 g bulunmuştur. Döllü yumurta oranı aynı sırayla %79,2 ve %76,5 bulunmuştur ($p=0,6386$). Gruplar arasında çıkış gücü ($p<0,0001$) ve kuluçka randımanı ($p<0,0001$) bakımından istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Enfestasyon civciv ağırlığını, civciv uzunluğunu ve Pasgar skorunu etkilememiştir ($p\leq 0,1621$). Enfeste tavukların yavrularının ortalama Tona skor değeri daha düşük ($p<0,0001$) ve daha yüksek solunum hızına sahip olduğu gözlenmiştir ($p=0,0045$). Damızlık sürülerin yüksek derecede akar ile enfestasyonu sonucu kuluçka özellikleri ve civciv kalitesi üzerinde zararlı etkilere neden olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Dış parazit, Kuluçka özelliği, Embriyo kaybı, Tona skoru, Pasgar skoru

Effects of Poultry Red Mite (*Dermanyssus gallinae*) on Hatching Traits in Layer Hens


Abstract: Poultry red mite, *Dermanyssus gallinae* is an ectoparasite on poultry. In this study, we compared the values of chickens healthy and infested with poultry red mite. A total of 48 white layer hens (60-week old) were used in the study. Hens were randomly divided into 2 groups as uninfested control hens ($n=24$) and infested hens ($n=24$) with poultry red mite. Groups were housed in two identical rooms and each hen was kept in individual cages. No significant


differences were observed between groups at the beginning of the experiment. A heavy infestation was observed after approximately 45 days, which caused high mortality. The second part of the study was investigated hatching and chick quality traits of eggs from white layers. A total of 16 layers of hens were used. The average egg weights of the infested and control chickens were 56.8 g and 58.6 g, respectively. Fertile egg ratio was 79.2% and 76.5%, in the same order ($p=0.6386$). High significant differences were found between the groups by hatchability of fertile eggs ($p<0.0001$) and hatchability per incubated eggs ($p<0.0001$). Parasite infestation did not affect the chick weight, length and Pasgar score ($p\leq 0.1621$). However, the chicks of infested parents had lower Tona score on average ($p<0.0001$) and higher respiratory rates ($p=0.0045$). An infestation of breeder flocks can be having detrimental effects on the hatching traits and chick quality.


Keywords: Ectoparasite, Hatching traits, Embryo mortality, Chick quality, Tona score, Pasgar score


***Corresponding author:** Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 17100, Çanakkale, Türkiye


E mail: unbasesra@gmail.com (E. ÜNBAŞ)


Esra ÜNBAŞ  <https://orcid.org/0000-0003-4216-3097>

Nazif YAZGAN  <https://orcid.org/0000-0001-9969-5145>

Coşkun KONYALI  <https://orcid.org/0000-0001-7407-6946>

Baver COŞKUN  <https://orcid.org/0000-0003-0411-2694>

Serdar KAMANLI  <https://orcid.org/0000-0003-1936-7550>

Türker SAVAŞ  <https://orcid.org/0000-0002-3558-2296>

Cite as: Ünbaş E, Yazgan N, Konyalı C, Coşkun, B, Kamanlı S, Savaş T. 2020. Effects of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) on hatching traits in layer hens. *BSJ Agri*, 3(2): 165-172.

1. Giriş

Kanatlı kırmızı akarı olarak bilinen *Dermanyssus gallinae*, ana konakçısı kanatlılar olan bir akar türüdür. Yumurtacı tavuklarda yaygın görülmekle birlikte evcil ve yabani kuşlar dâhil olmak üzere en az 30 kuş türünü enfeste ettiği bilinmektedir (Proctor ve Owens, 2000). Genellikle geceleri gerçekleşen bir beslenme davranışı sergileyen bu akar türü delici emici ağız yapısına sahip olup konağının kanı ile beslenmektedir. Sadece beslenme süresince konakçısının üzerinde bulunan bu akar türü diğer zamanlarda ise civardaki çatlak ve yarıklara koloni halinde gizlenmekte ve buralara yumurtalarını bırakmaktadır. Optimum çevre koşulları altında bir haftalık bir yaşam döngüsüne sahip olan bu akar türü protonimf aşamasıyla beraber kan emmeye başlamaktadır. Othman ve ark. (2012) *D. gallinae*'nin yıl boyunca görülebileceğini fakat yoğunluklarının sıcak ve nemli mevsimde arttığını belirtmişlerdir. -20°C 'nin altındaki ve 45°C 'nin üzerindeki sıcaklık kırmızı akar için ölümcüldür. Her ne kadar optimal olmayan koşullar üreme hızını düşürse de geniş bir sıcaklık ve nispi nem aralığı içerisinde hayatta kalabilmekte ve çoğalabilmektedir (Nordenfors ve ark., 1999).

Kanatlı kırmızı akarının hem yumurtacı hem de etlik piliç kümelerinde ve tüm yetiştirme sistemlerinde yüksek bir oranda görüldüğü bildirilmiştir (Sparagano ve ark., 2009). Enfestasyona maruz kalan konak, verim gücü yerine hayatta kalmak için mücadeleye girmekte ve bu da üretimin durmasına neden olabilmektedir. Keçeci ve ark. (2004) kırmızı akar enfestasyonun horozlarda canlı ağırlığı önemli ölçüde düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Yetiştirme aşamasında tavukların strese maruz kalması, ilk yumurta üretmesinin (yaklaşık 8 gün) gecikmesiyle ortaya çıkan üreme başarısızlığına ve yumurtlama başlangıç süresinin (18 ila 35 haftaya kadar) uzamasına neden olmuştur (Shini ve ark., 2009). *D. gallinae*

enfestasyonunun yumurtacı civcivlerde eşeyssel olgunluğun geciktiği ve buna bağlı olarak da erken dönemde toplam yumurta veriminde azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Konyalı, 2016). Kanatlı kırmızı akarı yumurta üretiminde azalmaya sebep olmakta ve yumurta kalitesini olumsuz etkilemektedir (Chauve, 1998). Yumurta kalitesindeki olumsuzlukların çıkış gücünü, civciv kalitesini ve dolayısı ile sürünün ilerideki performansını etkilediği bilinmektedir. *D. gallinae* enfestasyonun şiddetlenmesi sonucu dömlü yumurta oranının da azalmalar görüldüğü bildirilmiştir (Kaoud ve El-Dahshan, 2010). Bu akarın anemi gibi hematolojik bozukluklara ve genel bir zayıflığa neden olduğu buna bağlı olarak enfeste hayvanlarda diğer hastalıklara ve strese duyarlılıklarının arttığı bildirilmektedir (Kaoud ve El-Dahshan, 2010). Kırmızı akar popülasyon büyüklüğü ile tavukların ölüm oranı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu, kırmızı akar yükünün artması ile ölümlerde de artış görüldüğünü bildirmişlerdir (Arkle ve ark., 2006). Benzer şekilde Erdem (2017) japon bıldırcınlarında akar yoğunluğuna bağlı olarak mortalitenin arttığını rapor etmiştir. Yumurta verimi ve yumurta kalite özelliklerini kötüleştiren unsurların ortaya konması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda bu çalışmada *D. gallinae*'nin kuluçka performansı ve bir günlük civciv kalitesi üzerine olası etkileri ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Çalışmaya ilişkin tüm deneysel koşullar ÇOMÜ Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun verdiği 2015/11-04 sayılı kararı doğrultusunda denetlenmiştir. Çalışma ÇOMÜ Deneysel Hayvanları Araştırma Merkezi (ÇOMÜDAM) Kanatlı biriminde 1 Nisan - 1 Haziran tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini 60. haftalık yaşta 48 Atabey beyaz yumurtacı tavuk oluşturmuştur. Denemede hayvanlara ad libitum yem ve

su sağlanmış; aydınlatma programı ise 16 saat aydınlık, 8 saat karanlık şeklinde uygulanmıştır. Çalışma, tüm yetiştirme koşulları eşit olan kontrol ve enfestasyon grupları olarak 2 ayrı deneme odasında gerçekleştirilmiştir. Her grup bireysel kafeslerde bulunan 24 tavuktan oluşmuştur. Deneme boyunca her iki grup %53 bağıl nem ve ortalama sıcaklığı 24 °C olan odalarda barındırılmıştır.

Tavuklar ÇOMÜDAM Kanatlı Ünitesi'ne getirildikten bir hafta sonra enfestasyon grubunu oluşturan hayvanlar *D. gallinae* ile enfeste edilmiştir. Enfestasyon için hobi amaçlı yetiştiricilik yapılan sağlıklı kümeslerden akarlar toplanmış ve bunlar Konyalı (2016)'nın tasarladığı 14×9 cm boyutlarındaki ahşap traplara konularak, traptar kafeslere sabitlenmiş ve enfestasyonun devamlılığı sağlanmıştır. Kafeslerdeki akar popülasyonunun değişiminin gözlenmesi amacı ile deneme boyunca her hafta aynı gün ve saatte traptar kafeslerden alınarak açılmış ve fotoğrafları çekilmiştir. Daha sonra bir bilgisayar programı yardımıyla ile fotoğraflardan akarların toplandıkları alanlar ölçülerek yaklaşık akar sayısı tahmin edilmiştir.

Hayvanlarda haftalık yem tüketimleri ve iki haftada bir canlı ağırlık değişimleri takibi yapılmıştır. Tavuklardan deneme başında ve deneme sonunda kan alınarak hematolojik değerler belirlenmiştir. Asepsi kurallarına uyularak kanat altından vena ulnarisden EDTA'lı vakumlu kan tüplerine alınan kan örneklerinde Neubauer hemositometresi yardımıyla kanın 1 mm³'deki eritrosit ile lökosit sayısı; Sahli yöntemiyle de hemoglobin düzeyi tespit edilmiştir. Heparinli mikrokapiller cam tüplere alınan kan örnekleri 10000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilmiş ve santrifüj sonrası hematokrit ölçü cetveli kullanılarak hematokrit değeri belirlenmiştir. Hemoglobin miktarı Sahli yöntemi yardımıyla elde edilmiştir (g/100 ml) (Konuk, 1981). Alyuvar ve akyuvar sayımında Konuk (1981)'da anlatılan standart yöntemler kullanılmıştır. Eritrosit tayininde Hayem solüsyonu, lökosit tayininde ise Turk çözeltisi kullanılmıştır. Enfestasyonun hayvan sağlığına etkisinin belirlenmesi için bireysel olarak eritrosit (RBC) ve lökosit (WBC) sayıları, hematokrit (PCV), hemoglobin düzeyleri (Hb) hematolojik yöntemler ile değerlendirilmiştir. Yüksek mortalite nedeniyle deneme 45. günde bitirilmiştir.

Kuluçka özelliklerinin belirlenmesi amacıyla ÇOMÜDAM Kanatlı Ünitesi'nde bulunan 280 gelişim ve 70 çıkım kapasiteli Hb 350C Kombine Kuluçka Makinesi kullanılmıştır. Sağlıklı horozlardan masaj yöntemi ile elde edilen taze sperma birleştirilip karma olarak tavuklara suni tohumlama yöntemi ile uygulanmıştır. Bu tavuklardan denemenin 15. gününde başlayarak her iki gruba ait 100'er yumurta toplanmıştır. Bu yumurtalar ± 0,1 g duyarlılıktaki hassas terazi ile tartılmıştır. Kuluçkalık yumurtalar 18 – 20 °C sıcaklık ve %60 – 65 bağıl nem koşullarında 5 gün süreyle depolanmıştır. Gruplardan elde edilen yumurtalar %50 nem ve sıcaklığı 37,8 °C olan gelişim makinesine konulmuştur (Tona ve

ark., 2001). 18. gün gelişimini tamamlayan yumurtalar 36,5-37,0°C sıcaklık, %55-78 nem içeren çıkım bölümüne aktarılmıştır. Çıkış gerçekleşmeyen yumurtalar kırılarak yapılan gözlemler sonucu döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkış gücü, erken dönem embriyo ölümü (0-7. gün), orta dönem embriyo ölümü (8.ve 18.gün) ve geç dönem embriyo ölümü (19. ve 21. gün) oranları Willemsen ve ark. (2010)'na göre hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda çıkımı gerçekleşen her civcivde, çıkım ağırlığı, civciv boyu, Tona skoru ve Pasgar skoru kullanılarak civciv kalitesi tespit edilmiştir. Bu skorlama yöntemleriyle, civcivlerin büyüme potansiyeli ölçülebilir ve tahmin edilebilir. Tona skoru, civcivin aktivite, görünüş, sarı emilimi, gözler, bacaklar, göbek ve arta kalan membranın boyutunun ele alındığı geniş bir parametre yelpazesine dayanan toplam puan 0-100 arasında olan bir değerlendirme sistemidir (Willemsen ve ark., 2008). Tona skor değeri 100' e yaklaştıkça kalite artmaktadır. Boerjan (2002), niteliksel parametrelere dayanarak 0-10 arası ölçekli Pasgar skorunu oluşturmuştur. Pasgar skorunda ise her bir civcivin çeviklik, göbeğin kapanması, bacaklar, gaganın ve sarı emilim durumunun yer aldığı 5 kriterden her bir olumsuzluk için 1 puan düşürülür ve bu puanlar toplanıp civcivin sayısına bölünmesi ile elde edilir. 9 ve üzeri civcivin kaliteli olduğunun göstergesidir.

Denemenin farklı günlerinde ölçülen canlı ağırlık ve yem tüketimlerinin istatistiksel analizi için her bir ölçüm için bağımsız olarak grupların karşılaştırılmasında (parazit grubu ve kontrol grubu) t-testi kullanılmıştır. Hematolojik verilerin istatistiksel analizinde ise deneme başı (tüm hayvanlar), parazit grubu ve kontrol grubu ortalamalarının farklı olup olmadıklarının tespitinde tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Post hoc analizlerde ise Tukey testi kullanılmıştır.

Kuluçka başlangıcı ile kuluçkanın 18. günündeki kuluçkalık yumurta ağırlıkları ile civciv kalitesine ilişkin istatistiksel analizler t-testi ile gerçekleştirilmiştir. Kuluçka özelliklerinin istatistiksel analizlerinde ise χ^2 testi kullanılmıştır. Tüm analizler SAS (2002) istatistik paket programında gerçekleştirilmiştir.

3. Bulgular

Deneme boyunca yapılan trap takibi neticesinde 1 tavuğun 92,370 akara maruz kaldığı tahmin edilmiştir. Deneme süresince akar enfestasyonunun hematolojik özellikler üzerindeki etkisine ilişkin araştırma bulguları Tablo 1.'de özetlenmiştir. Deneme başında ortalama $1,99 \times 10^6/\text{mm}^3$ olan eritrosit sayısı deneme sonunda, parazitli hayvanlarda ortalama $0,99 \times 10^6/\text{mm}^3$, kontrol tavuklarında $2,21 \times 10^6/\text{mm}^3$ olarak bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Lökosit yoğunlukları bakımından deneme başı ortalaması istatistiksel olarak deneme sonu parazitli ve kontrol grubu değerlerinden belirgin olarak daha yüksektir ($p \leq 0,05$). Deneme sonunda gruplar farklılaşmamaktadır ($p > 0,05$).

Hematokrit değeri deneme başı ve kontrol grubu

hayvanlar için sırasıyla %29,25 ve %28,16 iken enfeste grupta bu değer %19,02 olarak bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Hemoglobin değerleri ise deneme başında 11,21 g/dL iken deneme sonu kontrol grubunda 11,24 g/dL ve enfeste grupta 5,41 g/dL'dir ($p \leq 0,05$). Hematokrit oranı ve hemoglobin miktarı bakımından enfeste hayvanlar hem deneme başı değerleri hem de deneme sonu parazit olmayan hayvanların değerinden farklılaşmaktadır ($p \leq 0,05$).

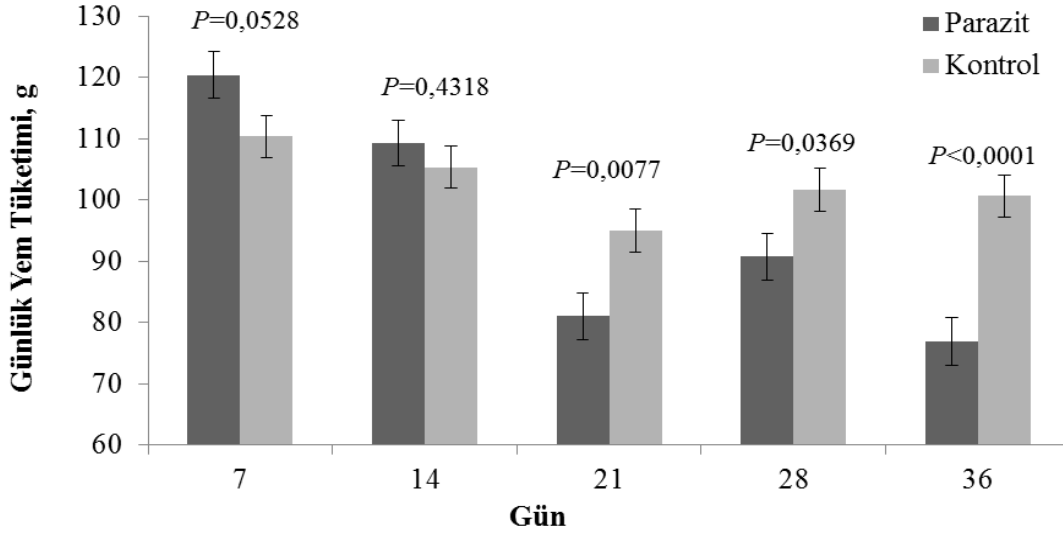
Gruplara ilişkin yem tüketiminin gözlem günlerine göre değişimi Şekil 1.'de görülmektedir. Söz konusu şekilden

görüleceği üzere denemenin ilk haftasında akar ile enfeste tavukların kontrol grubuna göre % 9 daha fazla yem tükettiği tespit edilmiştir ($p=0,0528$). Denemenin ikinci haftasında bu fark kapanmakta ($p=0,4318$); sonraki haftalarda ise yem tüketiminin kontrol grubunda daha yüksek olduğu gözlenmektedir ($p \leq 0,0369$). Her iki grupta da genel anlamda denemenin başından sonuna doğru yem tüketiminde azalma göze çarpmaktadır. Bunun muhtemel nedeni mayıs başında başlayan denemede çevre sıcaklığının deneme süresince giderek artmasıdır.

Tablo 1. Deneme başı ile grupların deneme sonu bazı hematoloji değerlerine ilişkin ortalamaları (\bar{x}) ve bunların standart hataları (SH)

Özellikler	Deneme Başı		Parazit		Kontrol	
	\bar{x}	SH	\bar{x}	SH	\bar{x}	SH
Eritrosit, $\times 10^6 / \text{mm}^3$	1,99 ^a	0,008	0,99 ^b	0,011	2,21 ^c	0,007
Lökosit, $\times 10^3 / \text{mm}^3$	8,84 ^a	0,372	4,20 ^b	0,510	4,42 ^b	0,354
Hematokrit, %	29,25 ^a	0,719	19,02 ^b	1,114	28,16 ^a	0,632
Hemoglobin, g/dL	11,21 ^a	0,478	5,41 ^b	0,653	11,24 ^a	0,455

Farklı harfler ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu gösterir ($p \leq 0,05$)



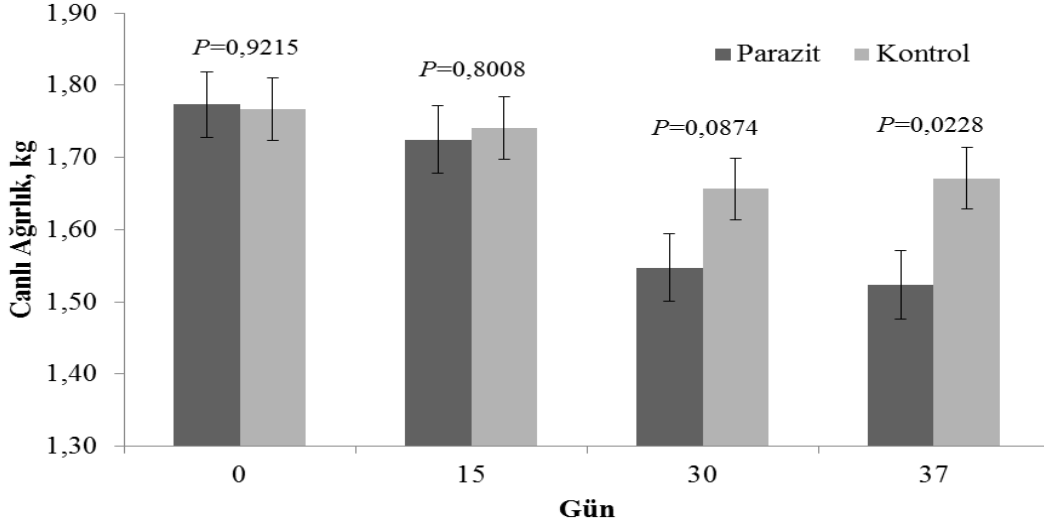
Şekil 1. Gruplara ilişkin yem tüketimlerinin deneme boyunca değişimi.

Deneme süresince gruplara ait canlı ağırlık ortalamalarının değişimi Şekil 2.'de yer almaktadır. Deneme başlangıcında ve denemenin 15. gününde canlı ağırlık bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamaktadır ($p > 0,05$). Fakat denemenin 30. gününden itibaren gruplar arasındaki farklılık artmıştır. Denemenin 30. gününde kontrol grubu tavuklar ortalama 1,66 kg canlı ağırlığa sahipken bu değer enfeste tavuklarda 1,54 kg olarak tespit edilmiştir ($p=0,0874$). Denemenin 37. gününde ise muamele grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli düzeyde artmış olup, enfeste tavukların daha düşük canlı ağırlığa sahip olduğu görülmektedir ($p=0,0228$). Canlı ağırlıkların her iki grupta da deneme süresince düşmesi yem tüketimindeki düşmeyle paralellik göstermektedir. Yem tüketiminde azalma ve paralelinde canlı ağırlıkların

düşmesi çalışmanın yapıldığı zaman artan çevre sıcaklıklarının etkisiyle meydana geldiği düşünülmektedir. Zira yüksek çevre sıcaklığı ve oluşturduğu stresin kanatlılardaki etkisi bilinmektedir. Bunun yanında söz konusu canlı ağırlık kaybındaki kayıpların, hayvan materyalini oluşturan tavukların yumurtalamanın son dönemlerinde olması ile beraber yaşlılıktan kaynaklandığı da söylenebilir. Kanatlı kırmızı akarının en önemli etkisi mortalite artışıdır ($p < 0,0001$). Kontrol grubundaki mortalitenin %4,2 olduğu görülürken, enfeste hayvanlarda bu değer %87,5 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgulara göre *D. gallinae* enfestasyonu sonucu bir tavuğun ölme olasılığı parazit olmayan bir tavuğa göre 161 kat daha yüksektir. Mortalite oranı çalışmanın 30. gününden itibaren artmaya başlamış olup yüksek mortalite nedeniyle deneme 45.

günde durdurulmuştur. Grupların tüm yetiştirme koşulları (sıcaklık, nem, aydınlatma, besleme) eşit olan deneme odalarında barındırıldığı dikkate alındığında uygulama grubunda daha yüksek mortalite oranının görülmesi parazitin olumsuz etkilerini açıkça göstermektedir. Akar yüksek üreme özelliğine sahip

olması nedeniyle kısa bir zaman aralığında bile geniş bir akar popülasyonu oluşmuştur. Ancak kanatlı kırmızı akarının sıcaklık ve nem değişimlerine aşırı duyarlı olması bir anda sayılarının azalmasına da neden olabilmektedir.



Şekil 2. Gruplara ilişkin canlı ağırlıkların deneme boyunca değişim.

Akarın kuluçka performansına ve embriyo ölümlerine etkisi Tablo 3'te sunulmuştur. Döllülük oranı ($p=0,6386$), orta dönem embriyo ölümü ($p=0,0882$) ve geç dönem embriyo ölüm oranı ($p=0,7517$) bakımından enfestasyon ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli fark gözlenmemiştir. Çıkış gücü bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenirken, enfeste grubunun yumurtalarının kontrol grubuna kıyasla yaklaşık %52 daha düşük bir çıkış gücüne sahip olduğu belirlenmiştir ($p<0,0001$). Kuluçka randımanı bakımından da benzer durum söz konusu olup enfeste tavuk yumurtalarında kuluçka randımanı %22,8, kontrol grubunda ise bu değer %51,9 olarak tespit edilmiştir ($p<0,0001$). Erken dönem embriyo ölümü oranı bakımından da gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunurken, enfeste grubun daha yüksek ölüm oranlarına sahip olduğu görülmektedir. Gruplar arasında orta dönem embriyo ölüm oranları bakımından istatistiksel olarak önemli fark görülmemesine rağmen, kontrol grubunda hiç ölüm görülmezken enfeste grupta %2,7 oranında ölüm görülmüştür ($p=0,0882$). Toplam embriyo ölümleri bakımından ise enfeste grupta 5,2 kat daha fazla ölüm gözlenmiştir ($p<0,0001$).

Kanatlı kırmızı akarının günlük civciv kalitesi üzerine etkisi bakımından gruplara ait bulgular Tablo 4'te yer almaktadır. Kontrol grubuna ve *D. gallinae* ile enfeste gruba ait yumurtalardan elde edilen günlük civcivlerin kalite kriterleri incelendiğinde, çıkım ağırlıkları ($p=0,7977$), civciv uzunluğu ($p=0,1621$) ve Pasgar skor değerleri ($p=0,7954$) arasında istatistiksel olarak önemli fark saptanmamıştır. Bununla birlikte Tona skoru ($p<0,0001$) ve solunum sayısı ($p=0,0045$) bakımından

gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir. Tona skorunun kontrol grubunda daha yüksek olduğu görülürken, enfeste grubu civcivlerde solunum sayısının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tona skoru bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık görülmesine rağmen, Pasgar skor değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık görülmemesinin nedeni Tona skorunun değerlendirme ölçütü ve puanlamasının daha ayrıntılı verilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

4. Tartışma

Deneme başındaki lökosit değerinin yüksekliğine bakıldığında muhtemelen tavuklar, taşıma ve yer değişikliği stresi kaynaklı hafif bir enfeksiyon geçirmişlerdir (Tablo 1). Enfeste tavukların eritrosit yoğunluğu, hematokrit sayısı ve hemoglobin miktarlarının oldukça düşük olması, kanatlı kırmızı akarının ciddi bir anemiye yol açtığını göstermektedir.

Dermanyssus gallinae'nin sebep olduğu anemi nedeniyle ortaya çıkan artan kan üretim gereksinimi için organizmanın daha yüksek enerjiye ihtiyacı vardır. Ancak akar ile enfeste tavukların yem tüketimlerini de azalttıkları görülmektedir (Şekil 1). Bu nedenle muhtemelen kan üretimi için gerekli olan fazladan enerji sağlanamamasının yanı sıra optimum performans sağlayacak kadar bile besin maddesi tüketememektedirler. Söz konusu olumsuzluklar hayvanların homeostatik dengesinin bozulmasına ve ciddi anlamda stres oluşmasına neden olmuştur. Muhtemelen tavuklar söz konusu stres ile baş edebilmek için vücut

rezervlerini de kullanmışlardır. Buna bir de yeterince yem tüketememeleri eklenince canlı ağırlıklarının düşmesi kaçınılmazdır (Şekil 2). Stresörün etkisinden kurtulamayan hayvanlarda vücut rezervleri veya kortikosteron hormon üretiminin tükenmesi sonucu ölüm şekillenebilmektedir (John, 1992). Yoğun enfestasyon sonucu enfeste grupta mortalite %87,5'e yükselmiştir.

Kuluçka başlangıç yumurta ağırlıkları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık görülürken, enfeste tavukların yumurtalarının ortalama 56,8 g, kontrol grubu tavuk yumurtalarının ise 58,6 g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Gruplara göre kuluçkalık yumurtaların 0. ve 18. gündeki ağırlıklarına ilişkin ortalama (\bar{x}), standart hataları (SH) ve önem seviyeleri (P).

Kuluçka Günü	Enfeste		Kontrol		P
	\bar{x}	SH	\bar{x}	SH	
0.	56,8	0,45	58,6	0,44	0,0032
18.	52,3	0,79	53,7	0,61	0,1811

Ancak söz konusu istatistiksel olarak anlamlı fark inkübasyonun 18. gününde ortadan kalkmaktadır (p=0,1811). Konyalı (2016), *D. gallinae*'nin yarkalar üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında kontrol grubunda yumurta ağırlığının 47,80 g, enfeste grupta ise 45,27 g olduğunu tespit etmiştir. Yumurta ağırlığının kuluçka performansı üzerindeki etkisi düşünüldüğünde gözlenen akar etkisi ile oluşan farklılığın civciv kalitesi özelliklerine yansımaları muhtemeldir. Örneğin kuluçkalık yumurta ağırlığının artmasıyla civciv çıkış ağırlığının da önemli ölçüde arttığı bilinmektedir (Wilson, 1990). Yıldırım ve Yetişir (1998), kuluçkalık yumurta ağırlığının civciv çıkış ağırlığı ve 6. hafta canlı ağırlığı üzerine etkilerine ilişkin yaptıkları bir araştırmada, yumurta ağırlığındaki 1 g artış için civciv çıkış ağırlığında 0,703 g bir artış meydana geldiğini kaydetmişlerdir. Her ne kadar gruplar arasında yumurta ağırlığı bakımından kuluçkanın 18. gününde istatistiksel olarak önemli bir fark oluşmasa da kuluçka başlangıcı ile 18. günü arasında su kaybindan kaynaklanan yumurta ağırlığı farklarının yaklaşık benzer oldukları (~%8) görülmektedir.

Tablo 3. Gruplara göre ele alınan kuluçka özelliklerine ait değerler ve önem seviyeleri (P).

Özellik, (%)	Enfeste	Kontrol	P
Döllülük	79,2	76,5	0,6386
Çıkış Gücü	32,4	67,9	<0,0001
Kuluçka Randımanı	22,8	51,9	<0,0001
0-7. Günler Embriyo Kaybı (Erken Dönem)	59,5	7,7	<0,0001
8-18. Günler Embriyo Kaybı (Orta Dönem)	2,7	0,0	0,0882
19-21 Günler Embriyo Kaybı (Geç Dönem)	4,1	5,1	0,7517
Toplam Embriyo Ölümü	66,2	12,8	<0,0001

Tablo 4. Gruplara göre ele alınan günlük civciv kalite parametrelerinin ortalamaları (\bar{x}) ve standart hataları (SH) ile önem seviyeleri.

Özellik	Enfeste		Kontrol		P
	\bar{x}	SH	\bar{x}	SH	
Civciv Ağırlığı, g	38,2	0,59	38,5	0,90	0,7977
Civciv Boyu, cm	16,3	0,16	16,6	0,11	0,1621
Tona Skoru	86,9	1,75	96,5	1,15	<0,0001
Pasgar Skoru	9,6	0,05	9,7	0,04	0,7954
Solunum Sayısı, adet/dk	78,1	4,42	62,3	2,93	0,0045

Stres faktörlerinin üreme üzerinde olumsuz etkileri olabileceği bilinmektedir (Hardy ve ark., 2005). Dış parazitler sebep oldukları anemi gibi direkt etkilerinin yanında konak üzerinde oluşturdukları stres ile de önemli stresörler arasındadır. Her ne kadar döllülük bakımından gruplar arasında fark yoksa da özellikle embriyo gelişimi aşamasında enfeste tavuklara ait yumurtaların olumsuz etkilendikleri gözlenmiştir (Tablo 3). Enfestasyon grubunun kuluçka randımanına bakıldığında (%22,8) kontrol grubuna (%51,9) göre ciddi anlamda düşük bir

civciv çıkımı gerçekleştiği ve bu bağlamda da damızlık tavuklarda *D. gallinae* enfestasyonunun embriyonun yaşama gücünü azalttığı belirlenmiştir.

Kontrol grubunda orta dönem embriyo ölümlerinin görülmemesi fakat enfeste grupta bu oranın %2,7 oranında olması akarın olumsuz etkisinin bir göstergesi olduğu söylenebilir. Orta dönem embriyo ölümleri özel bir sebep olmadığı sürece genelde yetersiz beslenme veya kontaminasyondan kaynaklanır ve diğer dönemlerdeki embriyo ölümlerine göre daha düşüktür (Hodgetts, 1993).

Hormonlar ve yumurtadaki diğer düzenleyici faktörlerin araştırmalarında ele alınması gereken en zor konulardan biri, embriyonik gelişimin düzenlenmesinde embriyo tarafından üretilen hormonlardan ziyade yumurta içinde depolanan maternal hormonların rolüdür. Kanatlı yumurtalarında yüksek düzeyde maternal hormon bulunmaktadır. Bu hormonların seviyesi yumurtlama düzeni, beslenme, üreme yoğunluğu ve yırtıcı baskısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yumurta sarısında bulunan bu hormonlar yavrunun büyümesini, davranışlarını, immün sistemini ve üreme sistemini etkilerler. Organizma üreme döneminde kronik stres ile karşılaşırsa kondüsyonunu korumak için üreme faaliyetlerini azalmaktadır (Puvadolpirod ve Thaxton, 2000).

Gruplar arasında civciv çıkım ağırlığı bakımında istatistiksel olarak fark görülmemiştir (Tablo 4). Civciv ağırlığının kuluçka öncesi yumurta ağırlığı ile ilişkisi yokmuş gibi görünmektedir. Ancak çıkış gösteren yumurtalar nispeten “ağır” olan yumurtalar olabileceği gibi parazit ile enfeste grubunun yumurtalarında çıkıma kadar yaşayan ve çıkım yapabilen civcivler yaşama gücü yüksek, dolayısıyla canlı ağırlıkları da nispeten daha iyi olan civcivler olabilirler. Diğer bir açıklama ise enfeste grubunun yumurtalarından çıkan civcivlerin, yumurtadan çıkmadan önce karın boşluğuna çekilmesi gereken sarı kesesinin tam olarak çekilmemesi, dolayısıyla sarı kesesi ağırlığının da civciv ağırlığına olan katkısı olabilir (Joseph ve ark., 2006). Nitekim Tona skorunun parametreleri arasında “göbeğin iyi kapanmaması” ölçütü bulunmaktadır ve Tona skoru, kontrol grubu lehine ciddi anlamda farklılaşmaktadır.

Kuluçka çıkışında civciv boyu, civciv kalitesinin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. Örneğin 0 günlük civciv uzunluğunda 1 cm’lik farkın 38 günlük yaştaki piliçte 264 grama karşılık geldiği bildirilmiştir (Molenaar ve ark., 2007). Ancak bu çalışmada civciv boyu bakımından gruplar arasında fark bulunmamaktadır.

Her ne kadar grupların Pasgar skor değerleri arasında istatistiksel olarak fark görülme de Tona skoru bakımından gruplar arasında istatistiksel anlamda fark görülmektedir. Göbeğin kapanma durumu, Tona skorunun ölçütlerinden birisidir. Zayıf kapanan bir göbek, sarı kesesi enfeksiyonu ve mortalite riskini artırmaktadır (Meijerhof, 2009).

Çalışmada gözlenen olumsuzlukların akarın oluşturduğu stresten kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneğin omurgalılarda stresöre maruz kalıdıktan sonra adrenal bezlerin glikokortikosteroidlerin serbest bırakılmasını birkaç dakika içinde uyardığı bilinmektedir (Saino ve ark., 2003). *D. gallianae*’nin beslenme alışkanlığı ve beslenme şekli tavuklar üzerindeki önemli bir stres faktörüdür (Konyalı ve Savaş, 2016). Özellikle yüksek enfestasyon oranında ve devam eden akar enfestasyonu tavukların hem stres hem de fizyolojik olarak zarar görmesine sebep olmaktadır. Kanatlı kırmızı akarı ile enfeste olan tavuklarda dolaşımdaki plazma kortikosteronu ve adrenal düzeylerinde istatistiksel olarak önemli bir artış görülmüş, ayrıca noradrenalin düzeylerinde artış

tavuklardaki stres reaksiyonunu açıkça göstermiştir (Kowalski, ve Sokół 2009). Kortikosteronun anneden yumurtalara geçebildiği, tavuk yumurtalarının ve diğer kanatlı türlerinin yumurta sarısının maternal kortikosteronu içerdiği ve yumurta sarısının embriyo yaşamında etkisi olduğu bilinmektedir (Hayward ve Wingfield, 2004; Rubolini ve ark., 2005). Hayward ve Wingfield (2004) yapay olarak yükseltilmiş kortikosteron seviyelerine sahip dişi bıldırcınların yumurtalarına daha fazla kortikosteron aktardığını ve bu yumurtalardan büyüme oranı düşük civcivler elde edildiğini göstermişlerdir. Annenin hormon seviyeleri hem anne üzerinde etki oluşturur hem de yumurtaya geçerek yumurta içinde yavru üzerine etki oluşturabilmektedir. Çevresel koşulların değişmesi ile annenin yavruya aktaracağı hormonlarda da değişiklikler meydana gelmekte ve yavru bireylerin fenotipi de bu hormonlara göre belirlenmektedir (Mousseau ve Fox, 1998). *Öte yandan* yumurtacı tavuklarda kortikosteron verilmesinin karaciğerdeki yumurta sarısı öncüllerini azalttığı bildirilmiştir (Downing ve Bryden, 2008). Annenin maruz kaldığı stres yumurtada bulunan hormonların etkileyebileceği gibi yumurta içi besin maddelerini de olumsuz etkileyebilir. Glukokortikoidler kuşlarda hem protein hem de yağ metabolizmasını ve dolayısıyla yumurta sarısı oluşumunu etkilemektedir (Dong ve ark., 2007; Cai ve ark., 2009).

5. Sonuç

Kanatlı kırmızı akarının konakta oluşturduğu başta kansızlık ve stres canlı ağırlık kazancını ve yem tüketimini olumsuz etkilemiştir. İleri aşamada konağın savunma mekanizmasının yetersiz kalması sonucu oluşan kronik stres sonucunda da yüksek oranda ölüm vakaları görülmüştür. Kanatlı kırmızı akarı ile deneysel olarak oluşturulan enfestasyonun yumurtacı tavuklarda kuluçka performansını ve günlük civcivlerde kaliteyi olumsuz etkilediğini göstermiştir. Kuluçka öncesi ve kuluçka döneminde maruz kalınan koşullar embriyonal gelişimi, dolayısıyla günlük civciv kalitesini etkilemektedir. Günlük civciv kalitesi civcivlerin hayatta kalma kabiliyetini ve sonraki yaşamını olumsuz etkileyebilir. Tavuklarda yapılan çalışmalara göre gelişmekte olan embriyonun stres hormonlarının büyüme oranını düşürdüğü, korkuyu artırdığı, saldırganlığı, rekabet yeteneğini ve motor aktivitesini azalttığı bildirilmiştir (Hayward ve Wingfield, 2004). Anaçların kanatlı kırmızı akarı ile enfestasyonundan kaynaklanan günlük civcivler üzerindeki etkilerinin ne kadar süreceğini ve bu civcivlerin ilerleyen dönemdeki fizyolojisini nasıl etkileyeceği bilinmemektedir. Ayrıca ananın maruz kaldığı çevresel stres sonucu meydana gelen fizyolojik değişimin yavruların fenotipini ve çevreye uyumunu ne derecede etkileyeceği ve bunun da yetiştiricilik için ne anlama geleceği yeterince bilinmemektedir.

Teşekkür ve Bilgilendirme

Bu çalışma, FBA-2016-791B no’lu proje kapsamında

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Çıkar İlişkisi

Yazarlar bu çalışmada hiçbir çıkar ilişkisi olmadığını beyan etmektedirler.

Kaynaklar

- Arkle S, Guy JH, Sparagano O. 2006. Immunological effects and productivity variation of red mite (*Dermanyssus gallinae*) on laying hens- implications for egg production and quality. *World's Poult Sci J*, 62(2): 249-257.
- Boerjan M. 2002. Programs for single stage incubation and chick quality. *Avian Poult Biol Rev*, 13: 237-238.
- Cai YL, Song ZG, Zhang XH, Wang XJ, Jiao HC. 2009. Increased de novo lipogenesis in liver contributes to the augmented fat deposition in dexamethasone exposed broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*). *Comp Biochem Physiol*, C 150: 164-169.
- Chauve C. 1998. The poultry red mite *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) Current situation and future prospects for control. *Vet Parasitol*, 79: 239-245.
- Dong H, Lin H, Jiao HC, Song ZG, Zhao JP. 2007. Altered development and protein metabolism in skeletal muscles of broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*) by corticosterone. *Comp Biochem Physiol A*, 147: 189-195.
- Downing JA, Bryden WL. 2008. Determination of corticosterone concentrations in egg albumen: A non-invasive indicator of stress in laying hens. *Physiol Behav*, 95:381-387.
- Erdem H. 2017. Japon bildircini palazlarında kum banyosunun kırmızı kanatlı akarına (*Dermanyssus gallinae*) karşı etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Hardy MP, Gao HB, Dong Q, Ge R, Wang Q, Chai WR, Feng X, Sottas C. 2005. Stress hormone and male reproductive function. *Cell Tissue Res*, 322: 147-153.
- Hayward LS, Wingfield JC. 2004. Maternal corticosterone is transferred to avian yolk and may alter offspring growth and adult phenotype. *Gen Comp Endocrinol*, 135: 365-371.
- Hodgetts B. 1993. Kuluçka aksaklıklarının tespiti ve çözüm yolları (Çeviri: O. Elibol). YUTAV Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul, Türkiye. 303-309.
- John, M. 1992. The role of vitamin C in stress management. *The Austringer*, 42-46.
- Joseph NS, Lourens, A, Moran JR ET. 2006. The effects of suboptimal eggshell temperature during incubation on broiler chick quality, live performance, and further processing yield. *Poult Sci*, 85: 932-938.
- Kaoud HA, El-Dahshan AR. 2010. Effect of Red Mite (*Dermanyssus gallinae*) Infestation on the Performance and Immune Profile in Vaccinated broiler breeder flocks. *J Am Sci*, 6 (8).
- Keçeci T, Handemir E, Orhan G. 2004. *Dermanyssus gallinae* infestasyonunun horozların bazı hematolojik değerleri ve canlı ağırlıkları üzerine etkisi. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 28 (4): 192-196.
- Konuk T. 1981. Pratik fizyoloji. Ankara: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. 55-103s.
- Konyalı C, Savaş T. 2016. Kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*): biyolojisi ve etkileri. *J Anim Prod*, 57:63-72.
- Konyalı C. 2016. Kırmızı akarın (*Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae)) farklı tavuk genotiplerinde büyüme üzerine etkileri. Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Kowalski A, Sokół R. 2009. Influence of *Dermanyssus gallinae* (poultry red mite) invasion on the plasma levels of corticosterone, catecholamines and proteins in layer hens. *Pol J Vet Sci*, 12: 231-35.
- Meijerhof R. 2009. Chick quality. The 20 th Annual Australian Poultry Science Symposium, 9-11 February, Sydney, NSW.
- Molenaar R, Reijrink I, Meijerhof R, Brand H, Van den Brand H. 2007. Relationship between chick length and chick weight at hatch and slaughter weight and breast meat yield in broilers. Proc. 3rd Combined Workshop on Fundamental Physiology and Perinatal Development in Poultry, 5-10 October, Berlin, Germany.
- Mousseau TA, Fox CW. 1998. Maternal Effects as Adaptations. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Nordenfors H, Höglund J, Uggla A. 1999. Effects of temperature and humidity on oviposition, moulting and longevity of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *J Med Entomol*, 36: 68-72.
- Othman RA, Abdallah JM, Abo-Omar J. 2012. Prevalence of the red mite (*Dermanyssus gallinae*) in layer flocks in four districts in Northern West Bank, Palestine. *Open J Anim Sci*, 2: 106-9.
- Proctor H, Owens I. 2000. Mites and birds: Diversity, parasitism and coevolution. *Trends in Ecology and Evolution*, 15: 358-364.
- Puvadolpirod S, Thaxton JP. 2000. Model of physiological stress in chickens 2. Dosimetry of adrenocorticotropin. *Poult Sci*, 79: 370-376.
- Rubolini D, Romano M, Boncoraglio G, Ferrari RP, Martinelli R, Galeotti P, Fasola M, Saino N. 2005. Effects of elevated egg corticosterone levels on behavior, growth and immunity of yellow-legged gull (*Larus michahellis*) chicks. *Horm Behav*, 47: 592-605.
- Saino N, Suffritti C, Martinelli R, Rubolini D, Møller AP. 2003. Immune response covaries with corticosterone plasma levels under experimentally stressful conditions in nestling barn swallows (*Hirundo rustica*). *Behav Ecol*, 14: 318-325.
- Shini S, Shini A, Huff GR. 2009. Effects of chronic and repeated corticosterone administration in rearing chickens on physiology, the onset of lay and egg production of hens. *Physiol Behav*, 98: 73-77.
- Sparagano O, Pavlicevic A, Murano T, Camarda A, Sahibi H, Kilpinen O, Mul M, van Emous R, le Bouquin S, Hoel K, Cafiero MA. 2009. Prevalence and key figures for the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* infections in poultry farm systems. *Exp Appl Acarol*, 48: 3-10.
- Tona K, Decuypere E, Coucke W. 2001. The effects of strain, hen age and transferring eggs from turning to stationary trays after 15 to 18 days of incubation on hatchability. *Br Poult Sci*, 42: 663-667.
- Willemsen H, Everaert N, Witters A, De Smit L, Debonne M, Verschuere F, Garain P, Berckmans D, Decuypere E, Bruggeman V. 2008. Critical assessment of chick quality measurements as an indicator of posthatch performance. *Poult Sci*, 87: 2358-2366.
- Willemsen H, Kamers B, Dahlke F, Han H, Song Z, Ansari PZ, Tona K, Decuypere E, Everaert N. 2010. High and low temperature manipulation during late incubation: Effects on embryonic development, the hatching process, and metabolism in broilers. *Poult Sci*, 89: 2678-2690.
- Wilson HR. 1990. Effect of egg size on hatchability chick size and posthatching growth. *Avian Incubation*, 279-283.
- Yıldırım İ, Yetişir R. 1998. Effects of hatching egg weight and parental age on the hatching weight and 6th week live weight in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Turk J Vet Anim Sci*, 22: 315-319.